



Prolifération des motifs du vivant

Cécile Fleuriet

► To cite this version:

| Cécile Fleuriet. Prolifération des motifs du vivant. Art et histoire de l'art. 2013. dumas-00947765

HAL Id: dumas-00947765

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00947765>

Submitted on 17 Feb 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université Sorbonne Paris 1
UFR des Arts Plastiques
Institut St Charles

mémoire de fin d'études

Directeur de recherche M. Sicard
Master 2 *Arts de l'image & du vivant*

Prolifération des motifs du vivant

Cécile Fleuriet
2013

Il s'agit d'une réflexion autour des notions de répétition et de prolifération des motifs dans la nature, l'Art, le design et l'architecture. En relation avec mon projet, je tente de comprendre la manière dont se construisent ces motifs organiques, qui sont à la fois identiques et singuliers, quelque soit l'échelle d'observation, que ce soit une vision d'ensemble ou microscopique. Avec pour support principal le papier, j'expérimente différentes techniques comme le dessin, le pliage et la perforation de surfaces. De cette manière, j'imité de manière intuitive des processus de construction du vivant. Petit à petit, ces actions répétées métamorphosent les surfaces et subliment le support, qui s'enrichit au fur et à mesure du travail qui lui est apposé. Les projets présentés entrent dans la même démarche. Ils mettent en évidence les résonnances existantes entre les arts plastiques et appliqués, les mathématiques et les sciences naturelles. Ainsi, l'association de ces différentes disciplines offre de nouvelles perspectives et alimente la création contemporaine. Aux travers d'oeuvres, d'objets, d'installations, etc., les artistes, designers et architectes mettent en valeur les caractéristiques plastiques du vivant et son caractère prolifique dont la perception peut constamment être renouvelée.

Prolifération des motifs du vivant

Introduction p.4

I. Les motifs dans la nature : répétition & prolifération p.6

- a. *Élargissement de la perception & l'infiniment petit* p.9
- b. *L'organisation des motifs : entre phénomènes physico-chimiques et modèles mathématiques* p.18
- c. *Recréer des formes organiques* p.26

II. Les motifs mis en volume grâce au pli p.31

- a. *Origami et combinaisons de formes à l'infini* p.34
- b. *Surface pliée, enroulée, torsadée & surprise du déploiement* p.40

III. Créer des motifs par le vide p.45

- a. *Découpe & perforation : fragiliser le support jusqu'à obtenir de la dentelle* p.50
- b. *Mise en scène du passage alterné entre intérieur et extérieur* p.57

Conclusion p.65

Bibliographie p.67

Introduction

Ce mémoire s'articule autour des notions de répétition et de prolifération des motifs dans la nature, l'Art, le design et l'architecture. Il propose un parcours dans la construction du motif sur le modèle du vivant et met en regard les nouvelles perspectives de la création contemporaine en relation avec d'autres disciplines comme la biologie et les mathématiques.

J'ai développé cette réflexion à partir de mon projet plastique. Il s'agit d'un ensemble de pièces dont le support de base est le papier, un matériau sans préciosité particulière et plutôt fragile. Je l'exploite de différentes manières : par le dessin, le volume et la découpe. Ainsi, sa surface plane se métamorphose au rythme des actions. Il devient support de représentation avec le dessin, volume avec l'origami, dentelle avec le ciselage.

Plus qu'une expérimentation graphique et technique, c'est la répétition gestuelle, à partir de formes abstraites, qui est au cœur de ces différents travaux. Au fil des répétitions aléatoires, les motifs installés s'enchevêtrent les uns aux autres autour d'une trame qui suggère l'idée d'un ensemble organique et prolifique qui semble s'étendre à l'infini.

Mais qu'entend-on par organique ? Cette question est à la base de mes recherches. Et malgré sa simplicité, elle ouvre tout un champ de possibles. En effet, si l'organique s'oppose au minéral, ou à l'idée de statique, on peut décrire cette notion comme la « chose vivante ». Mais qu'est-ce que le vivant ? Comment se construit-il ? Tous ces questionnements sont bien sûr extrêmement complexes et la science actuelle n'est pas encore en mesure d'y répondre tout à fait. Et c'est certainement l'une des raisons pour laquelle il constitue une source d'inspiration intarissable pour la

création artistique.

Les artistes en utilisant des méthodes de répétition gestuelle font surgir des images qui suggèrent des ensembles organiques. Il s'agit d'un processus intuitif mais qui imite cependant de manière concrète les mécanismes de formation du vivant. Depuis l'invention du microscope, on sait désormais se le représenter dans les moindres détails. Mais comment se construit-il ? Cela reste encore un mystère. Les éléments du vivant, quelle que soit l'échelle d'observation, s'organisent et divisent l'espace à partir d'une seule cellule. Ces étapes sont effectuées de manière mesurée et ordonnée pour assurer la croissance optimale d'un individu. Aujourd'hui, les scientifiques et artistes tentent de recréer ces processus de manière artificielle. Comment est-il possible de créer des modèles, des formes organiques, à partir de modèles mathématiques ou d'algorithmes ?

En dehors de ces expériences sur la construction du vivant, certains artistes, designers et chercheurs exploitent des mécanismes connus et visibles dans la nature. Ces modèles simples à reproduire permettent de créer des formes, des objets du quotidien, des lieux de vie. C'est le cas du pliage. Il s'agit d'un acte en deux temps qui divise une surface sans rompre sa continuité. Il permet de transformer le plan en volume. Ce modèle rythmique est aussi présent dans n'importe quel organisme vivant et permet d'anticiper ses différents états. La multitude de plis génère non seulement des ensembles de motifs mais recrée aussi une dynamique grâce au déploiement.

Les motifs émergent également à travers les vides comme les ossatures de micro-organismes tels les radiolaires. La perforation comme technique de découpe des surfaces est un processus qui va à l'inverse de la construction. Il s'agit de fragiliser une surface jusqu'à ses limites. Ce procédé se rapproche

de la technique de la dentelle, c'est-à-dire une manière de tisser des fibres textiles en laissant des trous. Appliqué au design, à l'architecture ou aux arts plastiques, ce procédé renverse notre manière de lire une image et une surface. Elle naît du négatif, des jeux d'ombre et de lumière, et permet d'instaurer une circulation alternée entre l'intérieur et l'extérieur.

En regard avec mes projets, je présente des œuvres et des projets relevant des arts plastiques mais aussi du design et de l'architecture qui font écho à ma démarche et renvoient à cette idée d'infiniment petit et de prolifération. Le sentiment d'être face à un ensemble organique est avant tout créé par la fascination d'être confronté à une surface qui s'enrichit au fur et à mesure du travail qui lui est apposé. L'artiste, le designer ou l'architecte, tels des artisans se retrouvent, en quelque sorte, placés au centre du processus de formation d'un organisme qui croît de manière lente et mesurée et se complexifie dans le temps jusqu'à un état d'équilibre optimal.

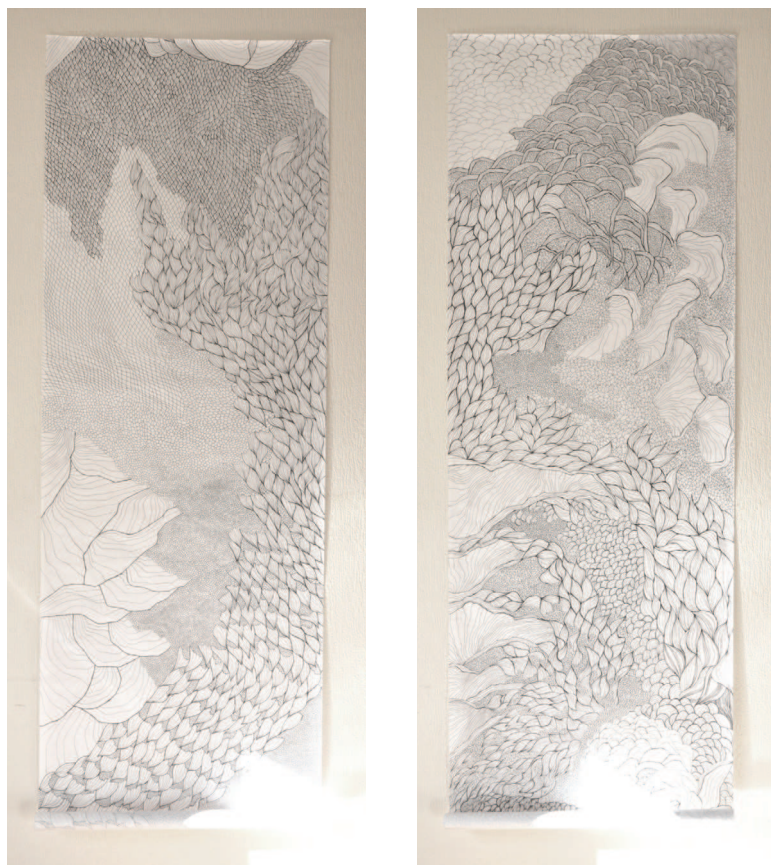
I - Les motifs dans la nature : répétition & prolifération

C'est la découverte des travaux du chercheur Ernst Haeckel qui a attiré mon attention. Ses gravures en couleur, réunies dans l'ouvrage *Kunstform der Natur* (*Les Formes artistiques de la nature*), présentent des études extrêmement détaillées d'organismes, parfois microscopiques, dont les formes et les structures sont tout à fait fascinantes. La remarquable précision de son travail a eu une grande influence sur le monde de l'Art et en particulier l'Art Nouveau. Les images contenues dans cet ouvrage révèlent un monde complexe insoupçonné parfois invisible à l'œil nu.



Ernst Haeckel, *Planche 59 Siphonophorae*,
gravure tirée de *Kunstform der Natur*, 1904.

À partir de ces images, j'ai isolé des éléments, des motifs, des rythmes, pour recomposer des ensembles. Les *Paysages linéaires* sont une déclinaison sur deux rouleaux de deux mètres vingt-cinq de long sur soixante-dix centimètres de large, de motifs et de formes aléatoires au trait. J'utilise un feutre fin noir de 0,5 mm de diamètre. J'ai agencé des motifs ou des formes non régulières, en n'utilisant aucune forme géométrique, sur de petites surfaces.



Cécile Fleuriet, *Paysages linéaires*,
rouleau de papier et feutre fin, 70 x 225 cm, 2013.

Pour une question d'espace de travail, je ne peux travailler l'ensemble du format ; cette contrainte technique est devenue par la suite une contrainte créatrice de sens car je n'ai pas de regard sur la composition en général, en tous cas lors de sa mise en forme. C'est un travail à l'aveugle et de construction « petit à petit ». J'essaie « d'avancer » par dizaines de centimètres lors de mes sessions de travail. Je choisis volontairement de travailler les motifs minuscules pour donner une impression de nuances de gris mais aussi de grouillement. Aucune zone n'est colorisée en noir, les rythmes graphiques émergent des motifs qui sont soit très rapprochés, striés ou, au contraire, qui laissent une grande place aux espaces non dessinés, les espaces vides. Je me mets en quelque sorte dans la peau d'un organisme en construction, c'est-à-dire quelque chose qui prend petit à petit vie sous mes yeux à force de répétitions, de divisions cellulaires, de prise d'espace, de retour sur soi. Il s'agit d'une expérience, un effort de distanciation par rapport au temps, car la construction se fait extrêmement lentement. L'impatience se doit d'être canalisée face à la répétition d'un motif qui ne sait pas où il va et qui n'a pas de regard sur lui-même.

Ces compositions déroulées présentent une multiplicité de moments qui ne se ressemblent pas mais cohabitent entre eux. Cela rejoint l'idée de Deleuze et du rhizome, d'espace et d'organismes, de flux qui se rencontrent, se connectent parfois de manière éphémère mais qui sont reliés à un moment « t ». Ces papiers dessinés sur le modèle des *e-maki* japonais sont une sorte de décor organique prolifique qui ne paraît pas avoir de fin ; le rouleau fait plus de deux mètres mais cela pourrait être davantage ; est-il vraiment nécessaire d'ailleurs de le dérouler en entier ?

Dans le vivant, des ensembles de motifs et d'architectures tout à fait fascinants sont visibles. Que ce soit l'agencement des éléments entre eux ou le recouvrement d'une surface comme par exemple les rainures des

feuilles, les robes de certains animaux, les écailles des poissons, on observe des systèmes de motifs répétitifs parfaitement ordonnés. Ces « modèles » se retrouvent aussi à une échelle moindre. Et plus on pénètre dans l'infiniment petit, plus la matière apparaît comme un réseau complexe extrêmement cohérent qui présente une variété de symétries ou de divisions des surfaces très structurées. Cette fascination pour le vivant est apparente dans de nombreuses créations plastiques, ornementales et architecturales de toutes époques et provenances géographiques. Ces témoignages établissent des correspondances troublantes avec les constituants du vivant et ses mécanismes parfois invisibles à l'œil nu.

Ces observations mènent directement à de multiples questions. De quoi sont faits la matière et le vivant ? Pourquoi et grâce à quoi s'organisent-ils ainsi ? Ces questions intéressent l'Homme depuis toujours pour pouvoir interpréter le monde et son fonctionnement. Les écrits les plus anciens remontent à l'Antiquité grecque avec les premières théories sur l'atome. Grâce à leur intuition et une observation fine de la nature, les philosophes de cette époque ont développé un courant de pensée qui a posé les bases des sciences modernes. L'appréhension de l'infiniment petit apparaît, de manière étrange, bien avant les avancées techniques et la création d'outils d'observation. L'art ornemental islamique en est un bel exemple. Les ressemblances de cet art avec des structures microscopiques que l'on peut observer ailleurs sont-elles dues au hasard ?

Le microscope et la photographie ont marqué un véritable tournant. Ils ont permis de produire des images et de voir de manière concrète la structure du vivant à des échelles infimes. Ces images révèlent une esthétique naturelle tout à fait remarquable. Mais cela pose tout autant de questions pour comprendre la richesse et la variété de ces motifs organiques.

Aujourd'hui, le monde scientifique admet que l'émergence des motifs dépend de l'expression des gènes et de l'Adn. Mais comment expliquer l'origine d'un tel ordre et l'émergence de telles formes, de telles structures répétitives ? Certains scientifiques ont eu l'intuition de poser un regard différent pour les interpréter. En effet, selon eux ces modèles de formations reflètent des schémas mathématiques simples. D'Arcy Thompson a analysé les forces physiques auxquelles sont contraints les éléments du vivant. Ses hypothèses mettent en lumière des principes récurrents d'auto-organisation. Ceux-ci auraient pris forme sur le très long terme au fur et à mesure de la croissance et de l'évolution des espèces. Alan Turing a répertorié plusieurs sortes de motifs : les bâtonnets, les rayures, les bulles... qu'il est possible de créer avec des réactions chimiques. C'est en observant la nature de manière empirique que ces schémas apparaissent sans qu'il soit possible d'expliquer leur cause. Par exemple, la phyllotaxie analyse l'architecture des plantes et a permis de mettre en évidence l'apparition systématique d'une suite mathématique visible sur certaines espèces. Il s'agit de la suite de Fibonacci. Les formes fractales sont elles aussi visibles dans la nature, un modèle répétitif de symétrie à différentes échelles. Ces ensembles de schémas plus ou moins complexes coïncident parfaitement et de manière étonnante avec le langage abstrait des mathématiques. Et comme l'évoquait Galilée : « Le grand livre de la nature est écrit en langage mathématique. ».

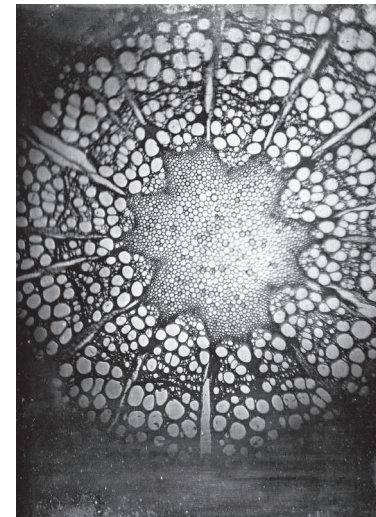
Pourtant, ces motifs, même s'ils ont une apparence régulière, sont avant tout singuliers à chaque espèce et à chaque individu, à chaque type cellulaire, etc. car ils présentent des variations. Et c'est là toute la fascination que l'on a pour le vivant. Car il ne s'agit pas d'un modèle lisse. Il contient des « erreurs » qui permettent de multiples variantes. L'agencement des rayures de la robe d'un zèbre par exemple ne sera jamais la même d'un zèbre à l'autre ; comme l'est l'empreinte digitale pour les

humains. Pourtant la nature nous apparaît harmonieuse car ses structures et ses formes sont extrêmement cohérentes et se ressemblent d'un individu à l'autre d'une même espèce. Est-ce à dire que la nature serait artistique ?

En utilisant des modèles mathématiques à partir desquels les motifs de la nature émergent, des scientifiques et des artistes tentent de générer des formes qui s'apparentent au vivant à l'aide de médias numériques toujours plus sophistiqués. Mais ceux-ci se heurtent à la trop grande régularité des modèles algorithmiques. Car le vivant n'est pas une matière statique, il est dynamique. Malléable, il répond aux contraintes d'un environnement avec lequel il interagit. Ainsi, le but est dépasser les contraintes mathématiques pour matérialiser des systèmes organiques fidèles aux caractéristiques du vivant.

a - Élargissement de la perception & l'infiniment petit

Pour comprendre de quoi sont faits la matière et le vivant, on ne peut se limiter à notre champ de perception. Toutes les formes de la nature sont sous nos yeux, mais elles sont pour la plupart invisibles dans notre réalité sensible. Des instruments d'observation adaptés sont donc nécessaires. C'est pourquoi l'invention du microscope a marqué un véritable tournant dans notre manière d'appréhender le vivant et la matière.



Andréas von Ettingshausen, *Coupe d'une Clématite*, photographie, 1840.

Prenons l'exemple de cette coupe d'une Clématite. Le motif central en étoile à douze branches ainsi que les différents cercles concentriques, sur lesquels est installée une multitude de motifs en bulles, semblent être l'œuvre d'un ornementaliste. Cette image illustre la richesse des formes invisibles à nos yeux. L'aspect de choses qui nous entourent ne se limite pas à ce que nous observons de prime abord, au contraire, il recèle une multitude d'autres réalités toujours plus complexes.

Aujourd'hui, il est possible d'observer la matière à l'échelle atomique. Et c'est grâce à l'observation de l'infiniment petit que les scientifiques ont pu démontrer que la matière vivante est constituée de cellules qui sont en réalité constituées de molécules, elles-mêmes constituées d'atomes, eux même étant un ensemble d'électrons, de protons et de neutrons contraints à un champ magnétique. Le boson est la dernière particule élémentaire découverte (c'est la dix-septième !), celle qui permet d'associer les différentes particules entre elles pour former l'atome.

Pourtant, l'intérêt pour l'infiniment petit est venu assez tardivement dans le milieu scientifique contrairement à l'astronomie ; la mise au point du premier microscope date du XVII^e siècle. Mais dès l'Antiquité des écrits montrent que l'Homme avait déjà l'intuition de la réelle composition de la matière. C'est à des philosophes comme Démocrite ou Lucrèce que l'on doit les premières théories sur l'atome. Loin de chercher les causalités de l'émergence des formes de la nature, c'est avec un regard scientifique d'une grande modernité, détaché de toutes croyances divines, qu'ils tentent d'expliquer ce phénomène.

« Si tout corps est divisible à l'infini, de deux choses l'une : ou il ne restera rien ou il restera quelque chose. Dans le premier cas la matière n'aurait qu'une existence virtuelle, dans le second cas on se pose la question : que reste-t-il ? La réponse la plus logique, c'est l'existence d'éléments réels, indivisibles et insécables appelés donc atomes. » (Démocrite, vers 460-370 avant JC)

C'est en posant un regard à l'inverse de la construction des éléments du monde, en les déstructurant, qu'une telle hypothèse a pu être affirmée : cette idée que la matière est un espace fragmenté à l'infini avec pour composants des particules élémentaires indivisibles et éternelles.

Cette vision de la matière composée d'entités minuscules se retrouve dans les arts plastiques comme par exemple dans l'art de la mosaïque, l'art ornemental et en particulier celui de l'art islamique. Ce style s'est diffusé au VII^e siècle depuis le Moyen Orient et jusqu'à l'Océan Indien. Il se caractérise par l'utilisation à profusion et sur toutes les surfaces de motifs géométriques simples disposés entre eux selon des principes de répétition et de rotation, sur différents plans. On reconnaît ici l'influence des sciences mathématiques très développées à cette époque.



Plafond de la salle de musique d'âli Qâpû, bois et stuc laqué, début XVII^e s.

Sur cette photographie d'un des plafonds du palais d'âli Qâpû en Iran, chaque élément de décor est agencé de manière symétrique autour d'un motif central. Le jeu des différents plans dans ses moindres détails permet une immersion du regard au centre de la composition. Cet ornement propose de creuser la matière de manière symbolique comme pour accéder à une réalité supérieure, à l'unité divine. Ce genre de composition se retrouve également dans les *muquarnas*, ces architectures recouvrent l'intérieur des coupoles des édifices. On pourrait ici établir un parallèle avec la théorie atomiste des philosophes antiques, qui en divisant la matière à l'infini proposent l'idée d'entités élémentaires autour desquelles

gravitent d'autres entités. Le philosophe Leibniz nomme cet ensemble la « monade » ; une unité constituée de multiples multiplicités. Chaque partie de l'ensemble constitue un ensemble à part entière et tout aussi complexe.

Dans le poème *De rerum Natura*, Lucrèce va plus loin en développant une réflexion sur les particules élémentaires qui, par diverses combinaisons, expliqueraient la variété des formes qui nous entourent.

« En effet, comme les choses créées diffèrent chacune entre elles par l'ensemble de leur constitution, il faut bien que chacune se compose d'éléments de formes différentes : non qu'elles soient peu nombreuses à se ressembler, mais parce qu'en général les ensembles ne sont pas pareils de tout point. Or, puisque les atomes diffèrent, il faut que diffèrent aussi les intervalles, les directions, les combinaisons, les poids, les chocs, les rencontres, les mouvements, qui différencient non seulement les corps des divers animaux mais qui distinguent la terre de l'ensemble des mers, et la terre du ciel tout entier. » ¹

Cette approche explique à sa manière la diversité des formes de la nature. La construction et l'imbrication, selon différents schémas d'éléments simples entre eux, permettent de créer des formes différentes. Même s'il s'agit d'une vision simplifiée, les philosophes de l'Antiquité ont, à partir de postulats basés sur l'intuition, dégagé les principes fondamentaux de la constitution de la matière et du vivant. Mais c'est bien plus tard qu'il a été possible d'envisager ces théories de manière intangibles. Cela s'est fait étape par étape avec les avancées techniques et les intérêts scientifiques propres à chaque époque.

¹ Lucrèce, *De La Nature*, Paris, éd. Les Belles Lettres, coll. Tel, 1985, p.87.

Le premier chercheur qui décide d'observer au microscope des matières organiques ou des objets qui l'entourent est l'Anglais Robert Hooke. En 1665, il publie *Micrographia* : une série d'illustrations reproduisant des observations microscopiques gravées sur des plaques de cuivre. Son travail aura une influence révolutionnaire dans le monde scientifique. En effet, elles révèlent des formes imperceptibles à l'œil nu qui permettent de considérer, de manière toute à fait nouvelle, la complexité des éléments qui nous entourent et la consistance de la matière et du vivant.



Robert Hooke, Planche n°11 de *Macrographia* : Les pores de liège, gravure, 1665.

La première image obtenue à partir des observations de Hooke est l'agrandissement d'un détail d'une écorce de liège. Les motifs dessinés par le chercheur lui-même révèlent une structure invisible à l'œil nu faite de réseaux et de « cellules » minuscules qui forment une trame complexe comme celle des mailles d'un filet. Ces motifs graphiques sont tout à fait fascinants et permettent une première appréhension de la réalité matérielle d'un élément du vivant. C'est Hooke lui-même qui va donner le terme de cellule à ces compartiments cernés par une paroi. Ce terme est issu du latin *cellula* qui signifie « petite chambre ». Cette découverte

est déterminante pour la compréhension du vivant. Le vivant est une architecture plus ou moins complexe constituée d'une ou de plusieurs cellules que se juxtaposent les unes aux autres. Cependant le terme de cellule induit l'idée d'un espace fermé or la cellule interagit en permanence avec son environnement et en est dépendante. Le chercheur ne sait pas non plus qu'au lieu d'observer des cellules vivantes, il s'agit en fait de cellules mortes. En effet, l'échantillon est une écorce de liège, c'est-à-dire des cellules mortes agglomérées qui servent de couche protectrice au végétal.

« Explorateur éclectique, Hooke [...] étend à notre univers quotidien la révolution galiléenne : cette idée qu'en élargissant notre vision, en l'améliorant par l'usage d'instruments, le monde qui nous entoure révélera peu à peu ses mécanismes. Comme une vaste machine dont on rendrait visibles les rouages intimes. » ²

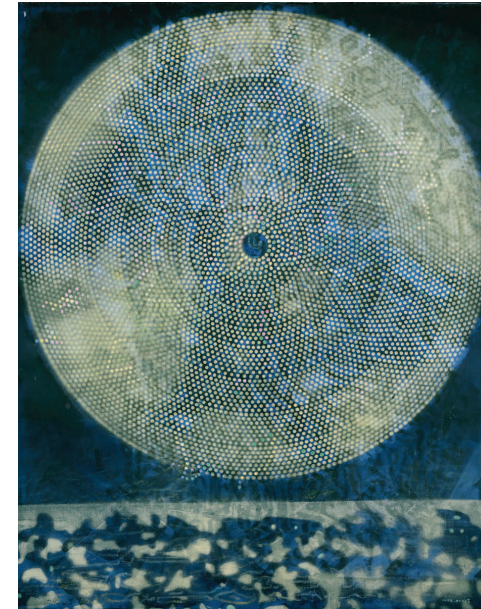
Grâce au microscope et aux découvertes qui en découlent, une surface que l'on penserait lisse présente des détails et des rythmes surprenants. Le chercheur avec son microscope agit comme le révélateur de motifs naturels qui sont étrangement diversifiées et riches.

« Chaque créature vivante doit être considérée comme un microcosme – un petit univers – constitué d'une multitude d'organismes qui se reproduisent, inimaginablement petits, et aussi nombreux que les étoiles dans le ciel. » (Charles Darwin)

Cette vision énoncée par Charles Darwin, père fondateur des théories de relations généalogiques entre les êtres vivants, montre l'autonomie

² N° Hors-série *Science & vie*, *Voir l'invisible*, France, éd. Excelsior Publications sas, Sept. 2010, p. 10.

mais aussi les relations d'interdépendance entre chacune des entités qui constitue les êtres vivants. Chaque élément, chaque espace, si petit soit-il, est essentiel pour son unité.



Max Ernst, *Naissance d'une galaxie*, huile sur toile, 92 x 73 cm, 1969.

Dans son œuvre *Naissance d'une galaxie*, Max Ernst nous livre sa vision de la naissance d'une galaxie. Elle est composée d'une multitude de points qui forment une trame continue opaque ou transparente par endroit. Cette unité est pourtant virtuelle (la galaxie) car chacune des entités (les étoiles) est indispensable à la cohésion de l'ensemble. Cette image nécessite un rapprochement et une prise de recul. La galaxie est un amas d'étoiles qui forment une sphère parfaite ; de près on ne lit que des taches, des points. Ce travail sur l'illusion d'optique est utilisé dans les œuvres impressionnistes ou pointillistes, celles du *Pop Art* ou de l'*Op Art*, mais aussi dans la construction des images numériques faites de pixels. L'image

n'est lisible que si elle est perçue de loin.

Cette « naissance » renvoie également à l'idée de division cellulaire d'un organisme vivant. Car la cellule œuf au centre n'existe plus, elle s'est dissoute dans l'infinité de ses cellules filles qui se sont propagées tout autour d'elle dans un mouvement d'expansion. Dans un organisme humain on compte dix mille milliards de cellules. Chacune d'elle a une durée de vie ; lorsqu'elle meurt elle est remplacée par une nouvelle. Ainsi, la division cellulaire est une dynamique de construction pour conserver l'équilibre entre la vie et la mort. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, elle n'est pas un affaiblissement de la cellule mais un moyen remarquable pour son renouvellement permanent. Elle peut ainsi résister aux multiples agressions de l'extérieur. Ce mouvement de construction et déconstruction permet la stabilité de la vie. Et c'est en quelque sorte ce que l'on observe dans la galaxie de Max Ernst. Les multiples entités n'ont pas le même éclat, la même brillance. Certaines sont déjà éteintes. La galaxie existe, même si chacune des entités a une présence et une existence éphémère en équilibre avec les étoiles qui naissent et celles qui disparaissent.

De même, l'œuvre de l'artiste japonaise Yayoi Kusama exprime clairement cette idée d'interdépendance entre chacune des multiples entités qui constitue l'être, le cosmos. Elle entoure des pois invisibles, ses « *dots* », de manière quasi obsessionnelle. Ses œuvres sont des espaces vibratoires qui rendent compte de la dissolution de l'individu (le pois) dans le cosmos (l'ensemble des pois). Influencée par le mouvement des pointillistes et des œuvres du *Pop Art* reprenant les trames d'impression, elle propose une œuvre abstraite extrêmement prolifique.

C'est à New York dans les années 1960 qu'elle développe un travail de *all*

over avec les *Infinity nets*. Appliqués sur toutes les surfaces et aussi lors de *Happenings*, ces pois vont devenir sa signature, son empreinte artistique. Cette forme, à la fois simple et universelle, est l'agrandissement du point, le point de départ, le point final. Répété à l'infini, le point devient trame, matière, relief. C'est là toute la force son travail : dans la majeure partie de son œuvre elle s'est astreinte à figurer sa vision du monde avec ce seul signe décliné à l'infini.

« Je suis un pois. Vous, si vous êtes un autre pois, les autres pois sont nos amis. La terre est un pois. Le soleil a la forme d'un pois. La lune aussi. Le pois n'a pas d'existence individuelle. C'est l'ensemble des pois. À l'intérieur de la conscience de la solidarité, par une sorte de trait du totalitarisme, l'individualité exalte celle qui se trouve à côté d'elle pour la première fois. » ³



Yayoi Kusama, *Net Infinity TW20*, acrylique sur toile, 80,3 x 100 cm, 2004.

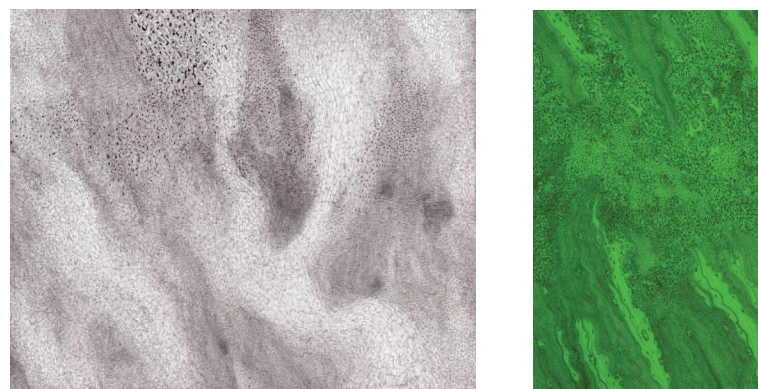
³ Yayoi Kusama, *Manhattan suicide addict*, 1978, France, éd. Les Presses du réel, 2005, p.62-63.

L'accumulation des pois de Yayoi Kusama ne sert pas de trame pour représenter quelque chose : ils se suffisent à eux-mêmes. Ils sont particules, molécules, éléments du vivant. Ce principe d'accumulation permet de considérer le point, non plus comme une entité isolée, mais comme partie d'un tout. Pourtant les motifs qui apparaissent de manière répétitive sont en fait du vide ; le support peint en monochrome apparaît par négatif. Les lignes qui entourent ces pois conduisent le regard du spectateur à l'intérieur d'un espace immatériel.

Le geste de l'artiste est aussi particulièrement intéressant. En réalisant ses pois, elle « tourne autour de », enveloppe quelque chose. Son tracé est comme une sorte de membrane cellulaire qui délimite et relie les cellules entre elles. Sa trame devient une sorte de tissu organique. La technique qu'elle a utilisée est visible, il est alors difficile au spectateur d'imaginer le temps de réalisation mais aussi la patience nécessaire pour recouvrir la totalité du format. La construction de ces images renvoie directement à la construction minutieuse du vivant. Elle se fait étape par étape selon une organisation de l'espace ordonnée. Cette répétition minutieuse présente des variations – parfois la touche du pinceau crée des empiètements, des zones plus compactes ou plus claires, ou bien la taille des pois n'est pas tout à fait régulière –, mais ces erreurs disparaissent dans la constance et la persistance de dessiner des cercles de petit diamètre. La toile devient un espace où le regard est absorbé dans une trame infinie, qui se modifie selon l'angle sous laquelle elle est observée. Le spectateur subit une expérience hallucinatoire qui lui permet de se dissoudre dans l'espace et le temps.

Clément Bagot utilise la même démarche pour réaliser ses œuvres graphiques. Cet artiste français travaille essentiellement sur des petits formats avec une plume ou un *rotring*. Lauréat du prix *Yusi* au salon de dessin contemporain *Drawing now* de Paris en 2012, il surprend les jurys

par ses compositions où se côtoient une infinité de détails microscopiques à la fois identiques et différents, tout droit sortis de l'imaginaire.



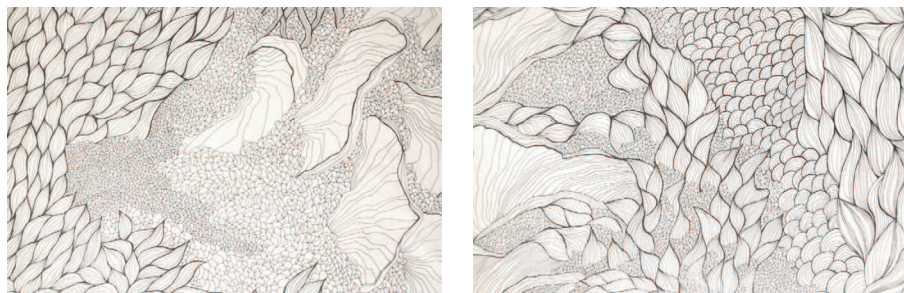
Clément Bagot, *Flux*, rotring sur papier, 24 x 32 cm, 2007
& *Dixodeum*, encre noire sur papier fluo vert, 39 x 19 cm, 2012.

Il s'agit de formes abstraites simples et répétées s'imbriquant les unes dans les autres qui créent des masses de densités différentes. Ainsi, le spectateur à l'impression d'observer un organisme vivant à l'échelle microscopique. La précision de son trait est tout à fait remarquable. Il définit lui-même son rapport à l'œuvre comme un *challenge*. En effet, même si le format est réduit, il utilise la mine de crayon la plus fine existante, celle utilisée pour la réalisation de plans d'architecture. Cet outil laisse une trace régulière et extrêmement fine. Pour créer une épaisseur, l'artiste utilise des diamètres de mines différents. Ces motifs accumulés donnent une impression de grouillement insaisissable et continu. Ses compositions se rapprochent aussi bien des imageries scientifiques microscopiques que des prises de vue satellitaires. Ainsi, il évoque les multiples entités et la complexité qui composent l'infiniment grand et l'infiniment petit, le flux permanent qui anime le vivant.

L'idée des connexions et d'interdépendance entre toutes les entités, les masses et les flux est évoquée dans l'ouvrage du philosophe Gilles Deleuze *Mille plateaux*. Il s'agit du rhizome.

« Un rhizome ne commence et n'aboutit pas, il est toujours au milieu, entre les choses, inter-être, *intermezzo*. L'arbre est filiation, mais le rhizome est alliance, uniquement d'alliance. L'arbre impose le verbe " être ", mais le rhizome a pour tissu la conjonction " et... et... et... ". »⁴

Le plus petit des éléments est toujours en relation avec un autre. Leur relation fait naître un espace, une masse qui est toujours en relation avec une autre quelle que soit l'échelle d'observation.



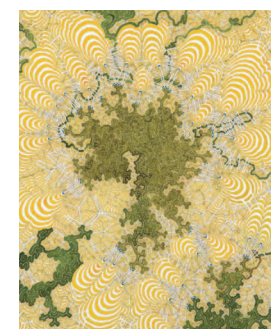
Cécile Fleuriot, Détails des *Paysages linéaires*, 2013.

Le travail de Clément Bagot se rapproche de ma démarche artistique à plusieurs niveaux. La notion de défi, avec l'usage d'un outil qui laisse une trace minuscule et qui ne prendra de consistance et ne sera visible que dans l'accumulation, le jeu des espaces entre chacun des éléments, la place des vides, permettent d'élargir la perception du spectateur qui se retrouve, tantôt confronté à une vision d'ensemble, tantôt à une vision

⁴ Gilles Deleuze & Félix Guattari, *Mille Plateaux*, Paris, Les Éditions de minuit, 1980, p.36.

microscopique. Clément Bagot laisse également une grande place à l'improvisation lors de l'exécution du dessin : l'artiste se retrouve immergé dans la composition, sans savoir à l'avance le résultat et se laisse diriger par son imaginaire de manière intuitive. Il parle de « paysage mental ». Il installe un mouvement continu qui suggère de manière évidente la notion de vivant et d'organique. Son travail en bichromie avec parfois des couleurs électriques permet de révéler toutes les qualités graphiques des tracés et de jouer sur des contrastes francs. La minutie rend compte aussi de la patience et de l'abnégation nécessaires pour réaliser l'œuvre.

Une autre œuvre remarquable est celle de Daniel Zeller. Cet artiste californien a réalisé une série de dessins en couleur qui représentent des structures hybrides. Son œuvre semble faire surgir de la surface plane des formes organiques issues d'un univers de science-fiction. En laissant s'exprimer son inconscient, il répète des motifs plus ou moins identiques qu'il agence les uns aux autres de manière spontanée. Là aussi, le spectateur se retrouve immergé dans un espace imaginaire indéfini et complexe. Il est invité à se rapprocher pour apprécier les multiples détails. On ne sait plus si l'on se trouve à une échelle microscopique ou immergé dans les méandres d'un organisme.



**Daniel Zeller, *Enforced Toxication*,
encre et acrylique sur papier, 42 x 35,5 cm, 2008.**

Dans son travail, on reconnaît une quinzaine de motifs différents. Il s'agit d'un vocabulaire qui ne cesse de s'enrichir en fonction de la mise en scène des éléments. Cette déclinaison à l'infini reflète le caractère obsessif et contraignant de la réalisation. L'artiste admet qu'il lui est parfois nécessaire de laisser reposer des dessins pendant plusieurs mois et de travailler sur plusieurs dessins à la fois. Ces temps de pause lui permettent de poser un regard neuf et de mûrir de nouvelles idées, d'expérimenter de nouvelles formes. La construction au fur et à mesure avec une attention particulière portée à chaque détail entre en résonnance avec l'idée de croissance et de prolifération du vivant. L'artiste se perd dans les méandres des lignes, il retourne son support dans tous les sens, travaille un détail puis un autre, sans hiérarchie.

Pourtant dans ce chaos ordonné, on perçoit une fluidité. Les tracées sont d'une extrême finesse, les aplats de couleur parfaitement maîtrisés. Daniel Zeller utilise des outils qui laissent une trace d'une épaisseur toujours identique et des papiers lisses comme le bristol. Dans son traitement plastique, on reconnaît les influences de la cartographie et des imageries microscopiques. Les couleurs qu'il utilise ne sont pas réalistes, elles sont des indicateurs d'espace, peut-être de fonction. Avec ses travaux, l'artiste fait part de ses préoccupations quant aux notions de territoire, de limite entre les espaces et de réseaux infinis mais aussi d'une manière de voir le dessin avec une rigueur quasi scientifique. Depuis 1992, il participe à de nombreuses expositions et ses travaux font désormais partie de nombreuses collections permanentes comme celle du *Museum of Modern Art* de New York.

Les différentes œuvres présentées sont abstraites mais restent, à mon sens, très suggestives. Les artistes ne cherchent pas à représenter quelque chose mais évoquent les différents degrés de complexité, les multiples réseaux qui

relient les entités entre elles et qui permettent la cohésion de l'ensemble. La répétition du motif devient un prétexte pour pénétrer toujours plus profondément dans les détails qui s'étendent de manière prolifique. Cette vision labyrinthique, où le regard ne peut trouver d'issue, chamboule notre perception. Gilles Deleuze évoque ce phénomène dans son ouvrage *Différence et répétition* :

« Quand la représentation trouve en soi l'infini, elle apparaît comme représentation *orgique*, et non plus *organique* : elle découvre en soi le tumulte, l'inquiétude et la passion sous le calme apparent ou les limites de l'organisé. » ⁵

Ces images rendent compte d'une réalité impalpable qui paraît insaisissable ; les motifs prolifèrent et semblent s'étendre à l'infini dans un chaos organisé. Comme celle des éléments du vivant entre eux, cette organisation est au contraire parfaitement orchestrée.

Les études au microscope réalisées en laboratoire ont permis de comprendre les mécanismes d'évolution du vivant. Car c'est là tout le mystère de l'émergence d'un organisme qui évolue dans le temps. La cellule qui contient le noyau et l'information génétique est à la base du vivant. Nous naissons tous d'une cellule unique, la cellule œuf, née d'une fusion entre deux cellules. Cette cellule duplique son information génétique contenue dans les chromosomes à l'intérieur du noyau puis se différencie en donnant naissance à deux cellules filles et ainsi de suite.

Ce processus de divisions est une première étape, les cellules se spécifient ensuite dans une fonction déterminée par les gènes. Elles peuvent prendre

⁵ Gilles Deleuze, *Différence et répétition*, Paris, éd. Presse Universitaire de France, coll. Épiméthée, 1968, p.61.

de nouvelles formes qui seront ensuite dupliquées grâce à de nouvelles divisions cellulaires.

Cette succession d'étapes est répétée sans cesse pour générer et renouveler l'ensemble des cellules de l'organisme. La répétition est donc au cœur du processus de formation du vivant. Max Ernst, Yayoi Kusama, Clément Bagot ou Daniel Zeller utilisent un procédé qui semble être une reproduction des mécanismes du vivant.

C'est un phénomène surprenant, car la répétition va en quelque sorte à contre-courant de l'évolution, il nécessite un retour, la réinitialisation du même processus. Au contraire de la création, de l'addition d'une nouvelle couche sur une autre, il s'agit de copier de manière quasi identique à partir d'un modèle d'origine. Les œuvres dites « répétitives » sont le reflet d'un travail laborieux qui implique une très grande minutie mais aussi beaucoup de patience.

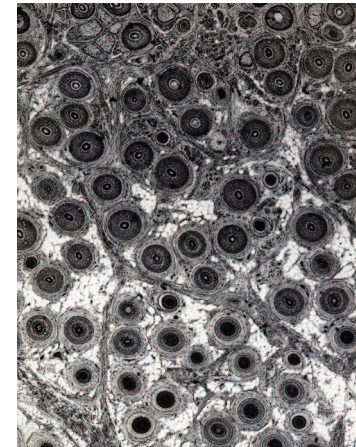
« Si la répétition peut être trouvée, même dans la nature, c'est au nom d'une puissance qui s'affirme contre la loi, qui travaille sous les lois, peut-être supérieure aux lois. Si la répétition existe, elle exprime à la fois une singularité contre le général, une universalité contre le particulier, un remarquable contre l'ordinaire, une instantanéité contre la variation, une éternité contre la permanence. À tous les égards, la répétition, c'est la transgression. Elle met en question la loi, elle en dénonce le caractère nominal ou général, au profit d'une réalité plus profonde et plus artiste. » ⁶

Le vivant fait apparaître des variations dans la répétition. Quelle que soit l'entité étudiée, elle n'est jamais strictement identique à sa voisine. Le principe de répétition agit alors comme s'il était capable de canaliser

⁶ Gilles Deleuze, *Différence et répétition*, Ibid., p.9.

l'énergie vitale, d'installer un ordre et une cohérence entre les multiples multiplicités d'une même entité tout en permettant de conserver leur singularité.

« Considérons, à la frontière des deux cas, la répétition d'un motif de décoration : une figure se trouve reproduite sous un concept absolument identique... Mais, en réalité, l'artiste ne procède pas ainsi. Il ne juxtapose pas des exemplaires de la figure, il combine chaque fois un élément d'un exemplaire avec *un autre* élément d'un exemplaire suivant. Il introduit dans le processus dynamique de la construction un déséquilibre, une instabilité, une dissymétrie, une sorte de béance qui ne seront conjurées que dans l'effet total. » ⁷



Ernst Redenz, *Coupe transversale du cuir chevelu*, photographie, vers 1930.

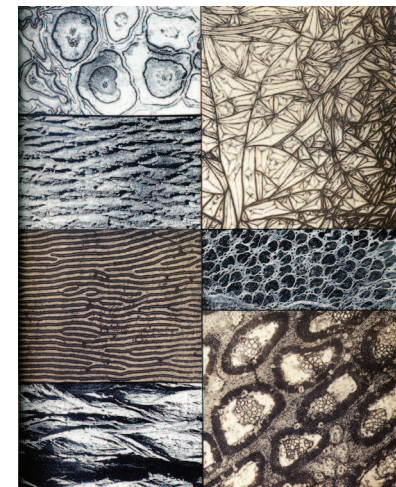
La comparaison de Gilles Deleuze avec le travail de l'artiste montre le caractère non mécanique et machinal de cette répétition. La marge d'erreur est permise. En effet, la surface d'un tissu musculaire, celle d'un

⁷ Ibid, p.31.

cuir chevelu, ou tout autre surface perceptible à l'œil nu comme l'écorce d'un fruit, ou les alvéoles des abeilles, sont des surfaces divisées de manière extrêmement ordonnées où chaque élément apparaît de manière plus ou moins similaire à ceux qui l'entourent. Mais chaque élément conserve son caractère singulier.

*b - L'organisation des motifs :
entre phénomènes physico-chimiques et modèles mathématiques*

L'organisation de l'espace et les raisons de cet ordre naturel sont a priori inexplicables ; car qui pourrait contrôler un tel processus ? Ce mystère invite à une réflexion d'ordre métaphysique : la nature répondrait à des lois dictées par une force supérieure mais ne s'agit-il pas plutôt d'une adaptation sur le très long terme ? Comment expliquer ces principes d'harmonie et d'équilibre qui émergent autant dans le détail que dans l'ensemble des entités entre elles et qui se perpétuent entre les différentes générations d'une espèce ?

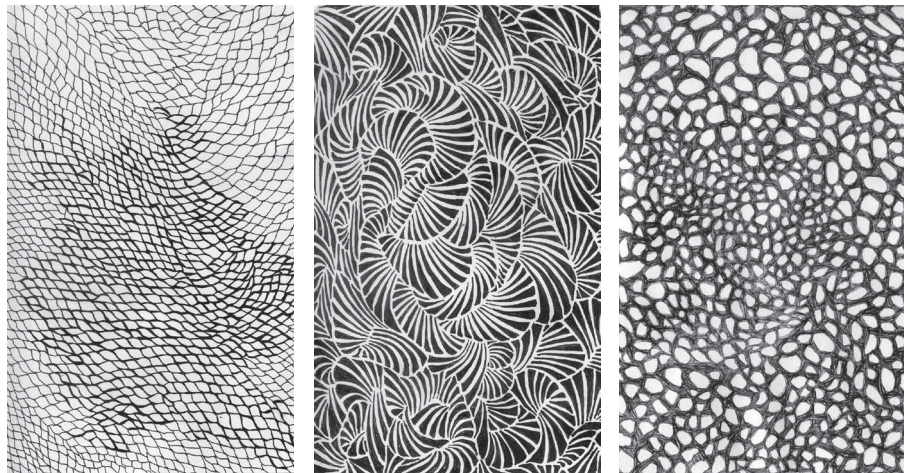


Hugo Hinterberger, *Écorces d'arbres*, photographies, 1902.

Avec cette planche de différentes photographies microscopiques, Hugo Hinterberger met en évidence plusieurs types de motifs que l'on trouve sur des écorces d'arbres : des bulles, des stries, des bâtonnets, des brisures, etc. En dehors de la diversité de ces motifs du végétal un paramètre est assez surprenant : ces éléments sont organisés dans l'espace de manière

régulière. Ils s'alignent, s'agencent les uns aux autres en respectant des espaces sans jamais se chevaucher. L'espace est organisé et divisé de manière à ce que chacun des éléments ait assez de place. En prenant uniquement l'exemple d'écorces d'arbres on comprend la complexité du problème, car cet agencement se retrouve sur tous les organismes et à toutes les échelles. On parle « d'ordre local », c'est-à-dire d'une optimisation fonctionnelle entre les différents compartiments cellulaires.

J'ai réalisé plusieurs ensembles de motifs sur de petits formats en noir et blanc. J'ai prélevé cette série de *all over* dans mes cahiers de recherches que je présente sous forme de planche pour les mettre en regard. L'impression photographique est une manière d'unifier ces dessins mais elle renvoie aussi aux clichés obtenus après des observations au microscope. Comme sur la composition de Hugo Hinterberger, on observe des motifs en bulles, en alvéoles en stries qui s'agencent les uns aux autres de manière ordonnée.



Cécile Fleuriet, *Déclinaisons de motifs en noir et blanc*,
impression papier photo, 10 x 14 cm, 2013.

Mais cet ordre n'est pas l'effet d'une grille régulière, au contraire il naît d'une association de proche en proche et qui conserve des espaces à peu près similaires entre les différents éléments. L'usage du contraste noir et blanc amplifie l'effet vibratoire des rythmes graphiques qui révèle un mouvement continu mais non linéaire. Avec ce travail, je cherche par le dessin à reproduire la construction « à l'aveugle » de rythmes organiques mais qu'en est-il réellement ?

Comment émergent ces formes et comment expliquer leur parfaite imbrication les unes aux autres ? Tenter de comprendre la morphogénèse – c'est-à-dire l'émergence de telle ou telle forme singulière dans le vivant – est un sujet complexe pour le monde scientifique encore à l'heure actuelle. En effet, comprendre l'origine du principe de construction de ces formes ouvre sur une infinité de nouvelles interrogations car il dépend du point de vue, de l'échelle et du moment où le sujet est observé.

Certains scientifiques observent ces formes du point de vue des mathématiques, d'autre d'un point de vue biologique ou encore physique mais c'est l'observation à une échelle donnée et les paramètres de temps et de mouvement qui posent le réel problème. En effet, le vivant émerge, croît puis meurt ; il ne s'agit pas d'un système figé mais d'un sujet dynamique et contraint par son environnement extérieur. La cohésion générale d'un système organique s'échafaude sur le long terme : on parle de « robustesse ». Il s'agit de la structure optimale à l'équilibre pour un organisme des éléments qui le compose et qui lui permette de survivre, de s'adapter aux contraintes de son environnement et de se reproduire suivant le même modèle d'un individu à l'autre.

D'après des expériences qui modélisent ce genre d'ordre, différentes forces extérieures qui influencent les espaces définis entre tel et tel ensemble de

particules et leur orientation, sont mises en évidence. Dans des conditions expérimentales sur des microtubules, si un champ magnétique est appliqué, les motifs se déstructurent. Dans cette phase d'instabilité, les motifs vont de nouveau apparaître une fois que quelques-uns s'orientent ; cette organisation va ensuite se propager de proche en proche. Ainsi, on peut émettre l'hypothèse que les éléments vivants s'auto-organisent de manière mimétique pour optimiser la surface mais aussi pour assurer la cohésion de l'ensemble.

« Le champ de gravité et le champ magnétique peuvent ainsi s'intégrer dans un processus cellulaire dépendant de l'auto-organisation des microtubules. D'autres facteurs extérieurs, par exemple les vibrations, ont le même effet. Les processus de ce type offrent ainsi un mécanisme par lequel les facteurs environnementaux extérieurs peuvent être " perçus " par les organismes vivants et se répercuter sur leur fonctionnement. » ⁸

L'organisation des formes entre elles dépend donc en partie de contraintes extérieures qui agissent sur l'enveloppe externe du système étudié. Une autre expérience indique que les particules à l'intérieur d'une enveloppe sont soumises à d'autres forces : des interactions attractives et répulsives à longues et moyennes portées à l'intérieur même du système. Ainsi, le motif devient régulier et stable lorsque les différentes particules ont atteint leur état d'équilibre entre elles afin de minimiser l'énergie nécessaire au système.

En faisant le rapport de ces deux énergies antagonistes on obtient le nombre de Bond qui permet d'anticiper l'architecture d'un système en fonction des conditions extérieures. Il représente le rapport entre les

forces gravitationnelles et la tension de surface sur une interface entre deux fluides.

$$Bo = (\Delta\rho \cdot g \cdot L^2) / \sigma$$

où $\Delta\rho$ est la différence de masse volumique des deux fluides, g l'accélération gravitationnelle, L la longueur caractéristique et σ la tension superficielle.

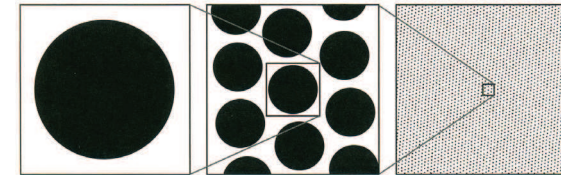
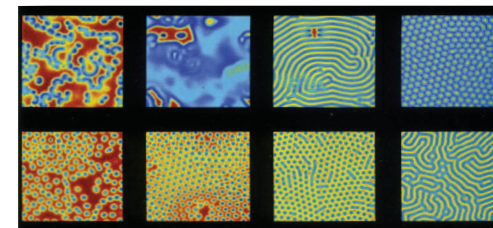


Illustration du nombre de Bond.

En 1952, le mathématicien Alan Turing propose un modèle mathématique basé sur la réaction-diffusion et permettant de modéliser les différents types de motifs qui apparaissent dans le vivant. La conjonction de réaction locale et de diffusion moléculaire fait apparaître des motifs périodiques dans un milieu homogène. Les motifs obtenus sont des bulles, des bâtonnets, des stries. Grâce à cette expérience, il réussit à modéliser des principes de morphogénèse à partir de réactions physico-chimiques simples. Celles-ci seraient responsables de l'origine des motifs en bandes ou en taches des êtres vivants (comme les rayures du pelage des tigres, les taches de celui des girafes, etc.). Même si cette hypothèse n'est pas encore prouvée, elle n'a à ce jour pas été réfutée et reste utilisée pour expliquer ce phénomène.

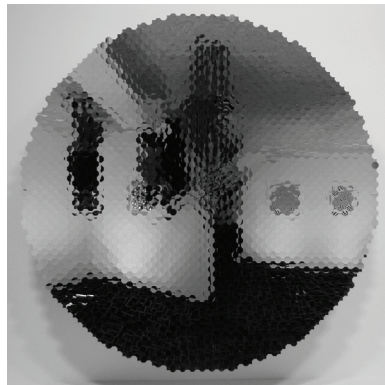


Structures de Turing, 1952.

⁸ Paul Bourguine & Annick Lesne, *Morphogénèse - L'origine des formes*, Paris, éd. Belin, coll. Échelles, 2006, p.114.

Certaines espèces animales ou végétales présentent des motifs installés selon des symétries. En mathématiques, une symétrie est la réplique exacte d'un état homogène et invariant par translation, rotation, réflexion, inversion ou homothétie. Même si celles-ci ne sont pas « parfaites », elles répondent d'un même modèle mathématique, on parle alors de « brisure de symétrie » ce qui expliquerait les multiples variations présentes dans le vivant.

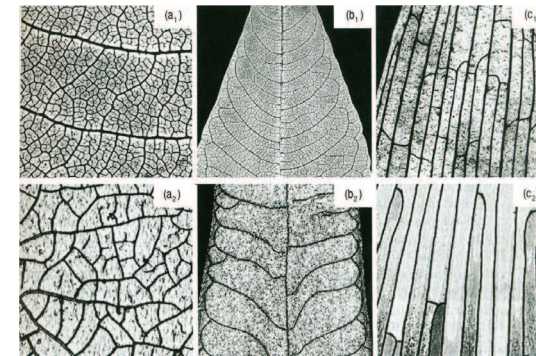
« Les changements de symétrie observés dans un système donné correspondent à des transitions de phase (à l'équilibre) ou à ses bifurcations (dans un système dynamique). Expliquer les brisures de symétrie rejoint ainsi une des questions centrales de la morphogénèse : rendre compte de l'apparition reproductible de motif, que rien dans les conditions initiales ou les conditions aux bords ne laisse pressentir ni ne contrôle. »⁹



Anish Kapoor, *Islamic mirror*, miroir, 3 x 3 m 2008.

Les miroirs de l'artiste indien Anish Kapoor rendent compte de cette modulation des formes malgré des principes mathématiques posés au préalable. Dans *Islamic Mirror*, la concavité de tous les éléments

qui composent le miroir crée un reflet qui se modifie sans cesse selon la position du visiteur ou de l'objet reflété. Bien que la composition de l'œuvre soit prédéterminée et millimétrée, le reflet crée des déformations et des variations multiples qu'il n'est pas possible de prévoir. Le principe de symétrie est rompu et l'appréhension des rythmes de l'objet ne sera jamais la même selon le point de vue. Le miroir devient le catalyseur de nouvelles formes dérivées d'un même modèle.



Modèle de brisures de symétries sur les nervures de feuilles sur différents végétaux.

La brisure de symétrie est aussi présente dans les nervures de feuille. Différentes micro-fractures sont agencées autour de ramifications principales, elles-mêmes disposées de part et d'autre d'un axe central. Les petits domaines créés sont appelés des « auréoles ». Ce sont les ramifications qui ont propagé les fractures et divisé l'espace jusqu'à l'infiniment petit. Ainsi, la feuille en elle-même présente un modèle arborescent. En prenant une des ramifications, on peut retrouver la ramification d'origine. Il s'agit d'une division de l'espace hiérarchique qui se fait tout au long de la croissance de la feuille. La symétrie est manifeste mais en réalité chaque élément disposé de part et d'autre de l'axe n'est pas une copie conforme. Les auréoles sont analogues car elles sont nées du même processus, mais elles ne sont pas identiques.

⁹ P. Bourguin & A. Lesne, *Morphogénèse - L'origine des formes*, Ibid., p.19.

« La symétrie exerce une attraction sur notre esprit. Elle s'adresse à la vision et joue un rôle dans notre perception de la beauté. La symétrie parfaite est néanmoins répétitive, prévisible, et, parce que notre esprit aime être surpris, nous trouvons souvent belle une symétrie imparfaite qu'une symétrie mathématique exacte. Il semble que la nature, elle aussi, aime la symétrie, car bien des motifs spectaculaires du monde naturel ne se satisfont pas d'une symétrie parfaite, car beaucoup de ces motifs sont moins symétriques que les lois qui les ont engendrés. » ¹⁰

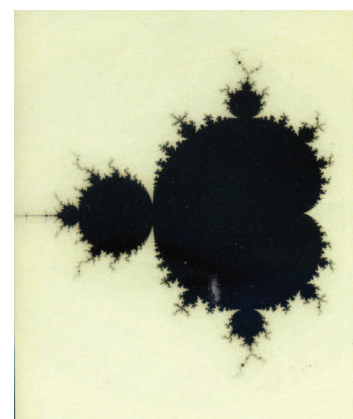
Avec ces quelques phrases le mathématicien Ian Stewart rend compte de ce qui fait la particularité de notre perception de l'organique. C'est l'irrégularité, et le caractère spécifique de chaque entité qui surprend notre regard. Même si l'on y voit des correspondances mathématiques, celles-ci ne sont jamais rigoureusement appliquées. Cependant certaines espèces végétales présentent des régularités de motifs tout à fait remarquables comme l'ananas, le tournesol, la pomme de pin, le brocoli, l'artichaut ou le chou romanesco. On peut parler ici de formes fractales. Ce modèle de répétition est décrit par le mathématicien Benoît Mandelbrot dans son ouvrage *Les Objets fractals* édité une première fois en 1975.



Détail d'un chou romanesco.

¹⁰ Ian Stewart, *La Nature et les Nombres*, France, éd. Hachette Littératures, coll. Sciences, 1998, p.83.

« *Fractal*. Adj. Sens intuitif. Se dit d'une figure géométrique ou d'un objet naturel qui combine les caractéristiques que voici. A) Ses parties ont la même forme ou structure que le tout, à ceci près qu'elles sont à une échelle différente et peuvent être légèrement déformées. B) Sa forme est, soit extrêmement irrégulière, soit extrêmement interrompue ou fragmentée, et le reste, quelle que soit l'échelle d'examen. C) Il contient des « éléments distinctifs » dont les échelles sont très variées et couvrent une large gamme. » ¹¹



Benoît Mandelbrot, *Ensemble de Mandelbrot*, 1978.

Benoît Mandelbrot a modélisé graphiquement des formes fractales à partir de ses équations. Dans cette image, on observe que la forme principale se répète selon des rotations à différentes tailles jusqu'à l'infiniment petit. Les *Drippings* de l'artiste Jackson Pollock, précurseur du mouvement de l'Expressionnisme Abstrait, présentent aussi un modèle fractal. Dans la composition *Autumn rhythm (Number 30)*, la dimension fractale est de 1,67. Ce calcul indique la densité du motif qui reste proportionnelle dans chaque partie de la toile.

¹¹ Benoît Mandelbrot, *Les Objets fractals*, France, éd. Flammarion, 1989, p.154.



**Jackson Pollock, *Autumn rhythm (Number 30)*,
huile sur toile, 266,7 x 525,8 cm, 1950.**

Même si le processus de création de l'œuvre est spontané et laisse une grande part à l'aléatoire, la permanence de la répétition du jet de peinture de même couleur sur toute la surface de la toile indique que l'artiste a répété une même gestuelle. Malgré le chaos apparent, les lignes superposées et multidirectionnelles présentent un ordre mathématique.

Le plus surprenant est que l'organisation en fractal n'est pas le seul modèle mathématique présent dans la nature. En observant la phyllotaxie de certaines espèces, – c'est-à-dire l'ordre dans lequel sont implantés les feuilles dans un rameau ou les éléments d'une plante – des chercheurs ont remarqué qu'il s'agit non seulement d'un modèle de répétition fractal mais que celui-ci, au lieu d'être aléatoire, correspond à la suite mathématique de Fibonacci. Cette suite a été introduite au XII^e siècle par le mathématicien du même nom. En effet, en comptant les rangées et le nombre d'éléments sur chacune d'entre elles, le nombre obtenu est toujours un des nombres de cette suite. Elle se construit en partant de 0 et 1, et en disant que le nombre suivant est la somme des deux nombres précédents. On obtient ainsi 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ...

« La plupart des espèces de pomme de pins sont ainsi (8, 13), les petits tournesols (13, 21) et les plus grands records, vont jusqu'à (144, 233). Ce qui est aussi surprenant c'est que l'on parle ici de nombres exacts. C'est 144 exactement, et pas 143 ou 145 à peu près. »¹²

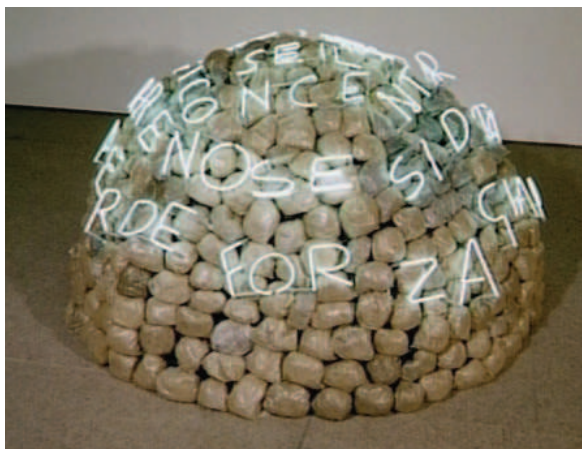
Le placement des fleurons au cœur du tournesol en spirale est tout à fait fascinant tant il est régulièrement ordonné et cela est dû à l'inclinaison des spirales qui est toujours la même et correspond à « l'angle d'or » : $\phi = 2\pi (1 - \tau)$, où τ est le « nombre d'or » : $\frac{1}{2} (1 + \sqrt{5})$.



Tournesol en fin de floraison.

L'apparition du nombre d'or dans les formes de la nature reste une énigme. Longtemps considéré comme le nombre mythique des « divines proportions », il serait la clé de notre perception harmonieuse des formes de la nature. Mais le monde scientifique émet des réserves face à de telles analogies. L'apparition de ces principes mathématiques et géométriques auraient plutôt pour origine un principe d'adaptation qui s'est formé sur le long terme, au fur et à mesure, après avoir sélectionné le meilleur modèle pour leur croissance en fonction de leur environnement. Le « nombre d'or » serait le plus intéressant pour l'architecture de la plante car il permet aux fleurons ou aux feuilles d'avoir assez d'espace et de ne pas se chevaucher.

¹² P. Bourguin & A. Lesne, *Morphogénèse - L'origine des formes*, Ibid., p. 202.



Mario Merz, *Igloo di Giap*, cage de fer, sacs en plastique remplis d'argile, néons, batteries, accumulateurs, 120 cm x 200 cm de ø, 1968.

Mario Merz, figure emblématique de l'*Arte Povera* et fasciné par les mathématiques et les sciences, a intégré la suite de Fibonacci dans certaines de ses œuvres et notamment ses *Igloos*. Dans l'installation *Igloo di Giap* réalisée en 1968, chaque élément pour construire l'abri est superposé en suivant une spirale, comme le sont les blocs de glace dans les igloos inuits. Chaque anneau de la spirale comprend un nombre défini d'éléments qui correspond aux nombres consécutifs de la suite. L'artiste évoque l'influence de l'organisation naturelle sur la construction humaine.

En copiant les modèles sur lesquels sont construits la nature, l'Homme s'assure de construire un abri durable et protecteur. Le slogan en néon installé autour de l'igloo « si l'ennemi se concentre, il perd du terrain, s'il se disperse, il perd sa force », énoncé par le général Giap qui a résisté face aux Américains pendant la guerre du Viêt Nam, renforce l'idée de la nécessité de la mise en place d'une stratégie pour contrer aux menaces extérieures. L'organisation des motifs sur ces plantes est donc un compromis optimal

pour croître et aussi survivre dans leur environnement.



Mario Merz, *Sans titre*, néons, 360,7 cm x 203,2 cm, 1971.

Dans une autre œuvre *Sans titre*, Mario Merz inscrit des nombres de la suite dans une bulle en néons bleus. Apposés à un mur dans un mouvement ascendant, ils soulignent le pouvoir de la croissance naturelle. L'artiste met en évidence par des œuvres quelque peu mystérieuses, les résonances entre les mathématiques et la nature.

L'organisation en spirale hélicoïdale est aussi une forme fractale et une application de la suite de Fibonacci. Elle est présente dans certains végétaux mais aussi sur les coquilles d'escargots et certains coquillages. Cet enroulement autour d'un centre conserve des écarts proportionnés entre chaque circonvolution. Cet agencement particulier entre en résonance avec le phénomène de croissance. Elle se retrouve également dans la structure de l'Adn en double hélice, elle est en ce sens l'un des modèles de base du vivant.

« Chaque spirale est aussi une fractale : à différentes échelles de grandeur, c'est le même mouvement, la même structure, la même forme, la même fuite, vers l'extérieur, vers l'intérieur... »¹³



Cœur d'ammonite

Robert Smithson, artiste américain emblématique du *Land Art*, s'inspire de ce motif en 1970 avec la *Spiral Jetty*. Cette sculpture démesurée est installée sur les rives du Grand Lac Salé dans l'Utah aux États-Unis, qui a la particularité de contenir des eaux rouges. Elle mesure 457 mètres de long sur 4,6 mètres de large. La totalité de l'œuvre n'est visible que du ciel lorsqu'elle n'est pas recouverte par les eaux, ce qui est survenu plusieurs fois car elle avait été bâtie lors d'une période de grande sécheresse.



Robert Smithson, Vues de la *Spiral Jetty*, Grand lac Salé, Utah, États-Unis, 1970.

Cette structure en roche basaltique était noire à l'origine, elle est petit à petit devenue blanche à cause du sel des eaux du lac. Cette œuvre éphémère, qui évolue en même temps que son environnement, est une invitation à la promenade. Le visiteur suit un parcours qui s'enroule sur lui-même au-dessus de l'eau, comme s'il revenait de manière symbolique sur ses propres origines.

Ces différentes œuvres sont l'expression d'une volonté de mettre en valeur ces formes que nous ne regardons plus tant elles nous sont familières. Dans l'espace du musée, ou implantées de manière démesurée dans la nature, elles font confronter le spectateur à ces mystérieuses correspondances mathématiques qui sont visibles autour de nous. En créant un effet de surprise, elles permettent de faire s'interroger à nouveau devant ces phénomènes énigmatiques.

¹³ Jean Claude Ameisen et Yvan Brochard, *Quand l'art rencontre la science*, Paris, Édition de la Martinière, 2007, p.56.

c - Recréer des formes organiques

La diversité des formes et des motifs obtenus et leur auto-organisation dépend de multiples contraintes extérieures et intérieures propres à chaque espèce. Certaines ont opté pour des modèles similaires et l'ont transmis au cours des générations. Est-il possible à l'heure actuelle de générer de telles formes en conservant la part d'aléatoire propre au vivant ?

La perspective de mêler la science à l'Art est désormais possible. Les structures d'Alan Turing et la recreation des motifs naturels par des procédés physico-chimiques ou encore les modèles fractals de Benoît Mandelbrot démontrent que le modèle du vivant est imitable et peut être anticipé. Les calculs algorithmiques permettent de simuler et de recréer n'importe quelles contraintes auxquelles sont soumis des organismes.

Mais comment laisser la marge d'erreurs et de variations aléatoires propres au vivant qui explique leur réelle capacité d'adaptation ? C'est l'objet des recherches scientifiques actuelles mais aussi celui de certains designers, architectes et artistes qui, en utilisant le potentiel du vivant, créent des objets, des œuvres, des lieux utopiques.

Depuis 2012, en association avec la marque de bagagerie de luxe Louis Vuitton, l'artiste Yayoi Kusama collabore avec différents artistes pour proposer une mise en scène des produits. Pour le stand du grand magasin Selfridges de Londres en 2012, elle a fait appel à Marc Fornes et son label *Theverymany*. Cet artiste, architecte et designer français a proposé une architecture en fibre carbone très légère qui reprend les rythmes des peintures récentes de l'artiste. Sur ce décor aux allures fantastiques, le pois est répété de manière infinie sur les arcades en volutes, le sol et le mobilier.

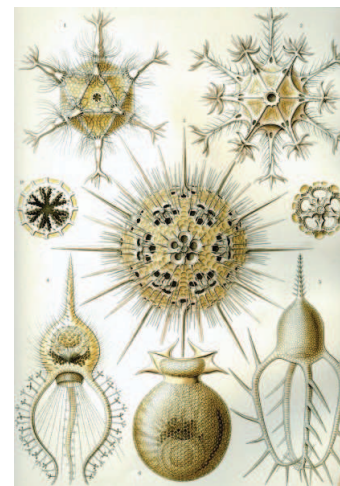


Marc Fornes, Stand Louis Vuitton au Selfridges Londres, fibre carbone, 2012.

On reconnaît ici l'influence de Yayoi Kusama avec l'usage de la bichromie qui pose un rapport quasi agressif entre le blanc et le rouge sang et qui rappelle ses délires obsessionnels ; mais aussi le rapport au vide avec les surfaces perforées et le jeu des perspectives qui met en déroute le regard. Cette installation semble surgir d'un monde sous-marin sorti tout droit d'un univers de science-fiction. Dans l'espace du magasin, l'effet de surprise et « d'étrange étrangeté » est assuré, le baladeur se retrouve à la frontière entre rêve et réalité. La structure organique semble se déployer à l'infini et le précieux contenu placé au centre semble protégé par les imposants bulbes en lévitation.

Marc Fornes travaille sur les structures complexes générées par des suites algorithmiques qu'il modifie pour obtenir des formes non-standard. À la fois mathématicien et artiste, il réussit à rendre compte formellement du partenariat possible entre ces deux disciplines. Cette démarche originale montre l'intérêt de l'artiste pour les structures complexes du vivant comme les ossatures des radiolaires, dont il cherche à reproduire les mécanismes de formation. Ces micro-organismes marins seraient les ancêtres de tous

les organismes et leur structure demeure aussi diversifiée d'une espèce à une autre que complexe.



Ernst Haeckel, *Phaeodaria*, gravure tirée de *Kunstform der Natur*, 1899-1904.

Le biologiste Ernst Haeckel a beaucoup étudié ces organismes quasiment invisibles à l'œil nu. Ils mesurent environ 1 mm et présentent des symétries et une organisation très régulière comme celle des cristaux d'eau. Mais, comme le souligne le chercheur d'Arcy Thompson (contemporain de Charles Darwin), il ne s'agit pas du même processus de formation, cette structure s'est construite au fur et à mesure et de proche en proche autour d'un organisme vivant.

« Tout comme Ernst Haeckel a écrit et représenté par centaines les espèces de squelettes de radiolaires, les physiciens ont répertorié parmi les cristaux de neige, ou « fleur de givre », quelques milliers de formes différentes. Ces cristaux doivent le foisonnement de leurs variétés à la répétition, par des opérations de symétrie, d'une seule forme cristalline simple – en soi, une merveilleuse illustration d'*Un parmi la foule*, de Platon. La

géométrie des squelettes des radiolaires, en revanche, résulte de multiples combinaisons de facettes, d'angles et d'arêtes au sein d'une masse de films et de bulles qui se traduisent par cette infinie palette de formes que nous leur connaissons. »¹⁴

En calquant sur ce même procédé, Marc Fornes part du principe que chacun des éléments est unique. Il les modélise en 3D et peut ainsi déterminer la place de chacun des éléments sur la structure par les paramètres prédéfinis sur son programme informatique. Ils sont ensuite assemblés entre eux par des rivets. Ses projets sont une expérimentation de nouvelles formes qui repoussent les limites de la production numérique, la résistance des matériaux et la notion d'équilibre. Ces formes hybrides uniques proposent un lien entre l'art contemporain, le design et l'architecture.



**Marc Fornes, *nonLin/Lin Pavilion*,
Frac d'Orléans, 10 m de long x 6 m de large x 4,5 m de hauteur, 2011.**

Avec le projet *nonLin/Lin*, il s'est posé comme contrainte de ne pas contruire une architecture de manière linéaire et de conserver son caractère tubulaire.

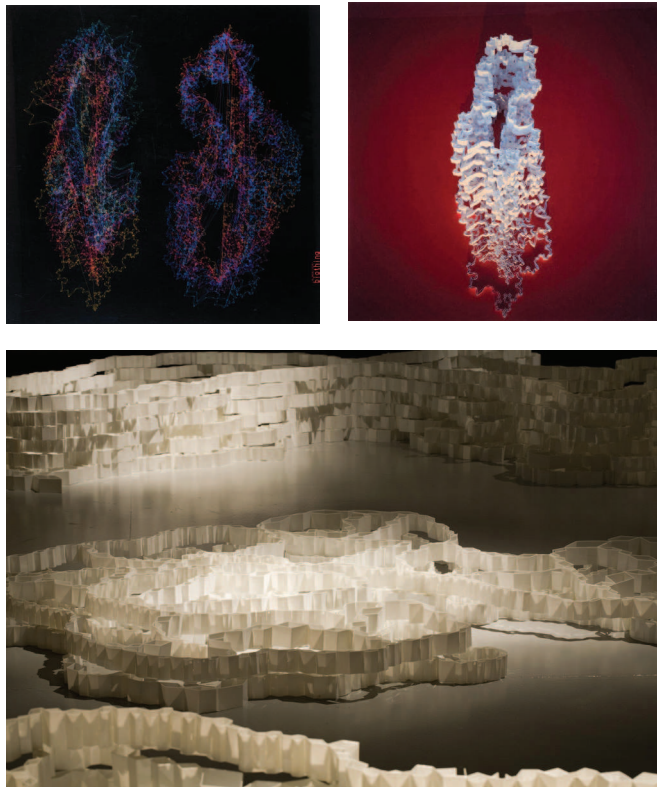
¹⁴ D'Arcy Thompson, *Forme et croissance*, Paris, éd. Seuil, coll. Sources du savoir, 1994, p.162.

La structure générale paraît organisée de manière complètement aléatoire, mais repose au contraire sur l'application d'une méthode préméditée et sa construction sur un assemblage minutieux de chacun des éléments. Cette structure ultrarésistante et légère est une invitation à l'expérimentation : le spectateur peut déambuler à l'intérieur, faire le tour, ou choisir de l'escalader. Quelle que soit sa position, son appréhension de l'espace ne sera jamais la même. Les différentes ouvertures rendent l'aspect poreux d'un organisme toujours connecté avec son environnement.

Un autre projet original, qui mêle les caractéristiques de formation du vivant à la création d'objets et d'architectures fonctionnels à partir de technologies numériques, est celui de l'architecte croate Alisa Andrasek. En 2001, elle crée, après son master en *Advanced Architectural Design* à l'Université de Columbia, un laboratoire de recherche transdisciplinaire de programmation et de conception architecturales : le *Biothing*. En utilisant et en expérimentant le potentiel des outils numériques, elle génère, à partir de suites algorithmiques, des formes et des structures architecturales capables de s'adapter à leur environnement mais aussi aux nouvelles contraintes d'un design écologique et durable. En utilisant le pouvoir d'autocréation et d'évolution des algorithmes, ses séquences sont soumises à d'autres variables et contraintes spécifiques qui récréent les changements les plus infimes et improbables de l'environnement.

Le laboratoire de recherche crée ainsi une bibliothèque de ressources qui ouvre sur un champ de création toujours plus étendu. Ces structures modélisées sur ordinateur sont ensuite matérialisées. D'apparence rigide, elles évoluent vers des états différents par des principes de pliages comme le sont certaines structures organiques. Ces ensembles complexes prennent des formes non prévisibles et réalisent formellement la multitude de variables prises en compte dans les calculs numériques. Cette démarche est

ainsi une application de tout l'héritage des recherches sur la morphogénèse et de l'exploitation des capacités des nouvelles technologies. Ce projet suit la lignée des recherches d'Alan Turing qui en dehors de ses travaux sur la morphogénèse et des comportements des motifs du vivant est un des inventeurs de l'informatique avec sa fameuse *Machine de Turing* de 1936.



Biothing, *A-maze*, modèle numérique et lamelle de plastique blanc, 2009.

Le projet, *A-maze*, présenté au Fond Régional d'Art Contemporain d'Orléans en 2009, rend compte du processus de création de ces formes aux allures de textile froissé. Les images numériques présentent tous les stades

d'évolution que peut prendre la forme selon les contraintes auxquelles elle sera soumise dans l'environnement. Il s'agit d'un modèle de la courbe fractale de Koch. La mise en forme matérielle est un aperçu de toutes les étapes de transformation possible de l'élément en différents points de tensions et de plis. Mises à plat les unes sur les autres, le spectateur peut ainsi avoir l'image d'un objet qui évolue et s'adapte comme un organisme vivant dans la nature dans un temps séquencé.

Ce travail est en quelque sorte une concrétisation des possibilités de création engendrées par l'association des sciences du vivant, les mathématiques, la physique et le numérique appliqués au design et à l'architecture.

Dans une autre démarche, le designer slovaque Tomáš Libertiny reconsidère la manière de faire du design en utilisant la capacité de création du vivant et en particulier celle des abeilles avec *Vessel # 1 : Honey comb, vase made by bees*. Il prépare une base (le modèle de la structure du vase) qu'il insère dans une ruche préparée spécialement pour que les abeilles réalisent leurs alvéoles de cire en respectant la forme voulue. Les abeilles remplacent les machines et outils mais aussi la matière première de l'objet. Le processus créatif est remis au cœur de la matérialisation de l'objet. Il s'effectue lentement. Ce vase a nécessité deux mois et 60 000 abeilles. Le designer intervient seulement pour aider et guider la construction. Comme une sorte de collaboration, le temps de mise en œuvre respecte le rythme du vivant : le travail des abeilles de proche en proche et l'infinité des micro-taches nécessaires pour réaliser un ensemble.

Après avoir ôté le patron, l'objet n'est constitué que de matière naturelle et durable. L'agencement en alvéoles régulières permet de constituer une trame rigide malgré les reliefs de la forme ce qui contraste avec l'aspect fragile de ces espaces perforés.



**Studio Liberty, *Vessel # 1*, cire d'abeilles,
environ 50 cm de hauteur x 30 cm de ø, 2007.**

Dans ce cas, le savoir-faire des abeilles est mis en valeur et montre l'incapacité de l'homme à reproduire des ensembles aussi solides et 100 % biodégradables. Mais le facteur du temps de production montre que cet objet et sa technique de fabrication ne peuvent être réalisés à grande échelle. Une question éthique se pose également : les abeilles sont en quelque sorte mises au service du designer à des fins commerciales. Cette œuvre unique rend compte d'une utopie, les abeilles détournées de leur rôle naturel seraient à la fois les designers, les artisans et artistes de demain.

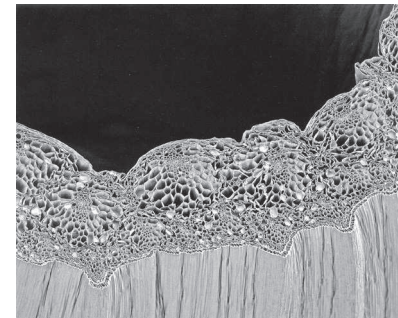
D'autres projets pour faire « travailler la nature » ont été réalisés pour trouver de nouveaux matériaux écoresponsables et résistants. Par exemple, l'usage de champignons mélangés à la sciure de bois pour remplacer le plastique. La sciure de bois contient de la cellulose et sert de nourriture aux champignons, ils s'y agglomèrent et se multiplient. En séchant, ils peuvent prendre n'importe quelle forme. Le designer hollandais Phillip Ross expérimente ce phénomène depuis 1990 et a créé un ensemble de

sculptures entièrement organiques. Avec son *Yamanaka furniture* réalisé en 2012 (un fauteuil en matière fongique et bois), il montre que l'usage de ce matériau offre une alternative à l'usage du bois ou de matières plastiques pour créer du mobilier à la fois léger et ultrarésistant. La nature guidée par la main du designer sera-t-elle le substitut aux matériaux traditionnels ? C'est en tous cas envisageable compte tenu des capacités de croissance et de savoir-faire du vivant.

Le vivant mis à nu et décortiqué est un formidable catalyseur pour la création et la recherche. Depuis des millénaires c'est un objet qui stimule la réflexion. Mais qui est l'artiste ? La nature elle-même ? Le biologiste qui l'a observé et rendu visible ? Le mathématicien qui a su transcrire des comportements analogues dans un langage universel et reproductible ? Ou les artistes et designer, qui à partir de ces différentes données, cherchent et créent de nouvelles formes en détournant les qualités du vivant ?

II - Les motifs mis en volume grâce au pli

L'une des caractéristiques principale du vivant est qu'il est composé de plis. Comme je l'ai évoqué précédemment avec le modèle fractal, entre autre, les multiples replis sur soi permettent à un organisme de se mouvoir tout en conservant ses qualités physiques et plastiques. Le pliage permet d'anticiper de multiples positions et états et les plis répétés deviennent motifs.



Yuko Labuda, *Narcisse*, photographie microscopique au 1/60 ème, 2006.

Cette photographie d'observation au microscope montre que le détail d'une corole de narcissse est en fait une succession de plis délimités par une membrane autour de laquelle s'articulent d'autres membranes qui entourent du vide et ainsi de suite. Ce motif s'apparente à de la dentelle. Les formes qui apparaissent dans les vides ne sont pas toutes similaires (certaines sont plus grandes et ne présentent pas les mêmes arrondis) mais répondent d'un modèle d'agencement de proche en proche. En observant ce seul détail, la multitude de formes générées est étonnante. Cet espace est une succession de subdivisions imbriquées les unes dans les autres et délimité par une enveloppe qui les contient. L'espace est ainsi optimisé et l'ensemble compact et homogène.

Dans son ouvrage *Le Pli, Leibniz et le Baroque*, publié en 1988, Gilles Deleuze reprend cette idée sur la relation entre les plis de la matière organique et sa dynamique :

« Un corps flexible ou élastique a encore des parties cohérentes qui forment un pli, si bien qu'elles ne se séparent pas en parties de parties, mais plutôt se divisent à l'infini en plis de plus en plus petits qui gardent toujours une certaine cohésion. » ¹⁵

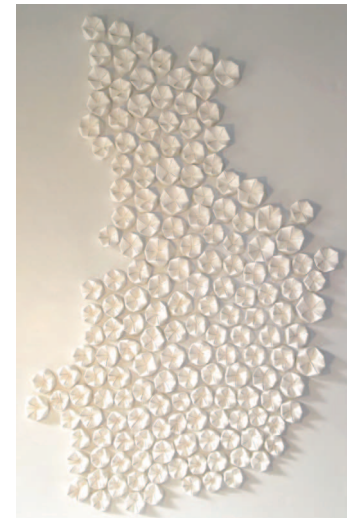
Le pli est capable à lui seul de métamorphoser une surface, il permet de transformer le plan en volume. L'unité est conservée même si l'espace est divisé à l'infini. Ainsi, à partir d'un même geste et d'un unique support, il est possible de développer de nouvelles formes toujours plus complexes. L'art du pliage, qu'il soit de papier ou en matériaux rigides est récurrent autant dans les arts plastiques que dans l'architecture et le design. Il vient de la tradition japonaise de l'origami (*oru* : plier et *kami* : le papier). Cet art ancestral était transmis oralement, par l'observation et la répétition, pour représenter des formes de la nature. Aujourd'hui, les artistes, designers et architectes font évoluer cet art pour trouver des formes toujours plus novatrices et fonctionnelles.

Dans *L'Art du pli*, Jean-Claude Trebbi dresse une sorte de cartographie des différentes applications du pli dans les arts plastiques, l'architecture et le design contemporain. L'éventail des possibilités d'usage du pli est impressionnant.

« Avec une simple feuille de papier et un *cutter*, par l'observation et l'imitation des formes naturelles, au hasard des manipulations parfois

issues de pliages mathématiques, c'est tout un univers qui se dévoile. Tout est fonction de l'état d'esprit du moment : imitation des formes naturelles mais aussi acte gratuit. » ¹⁶

En relation à mon projet sur la métamorphose du papier et les motifs, j'ai créé une composition uniquement en pliages. *Ce Paysage de plis* est construit autour d'un motif d'origami très simple que j'ai répété une centaine de fois. J'ai posé ces différents éléments sur un support plat les uns à côté des autres pour obtenir une forme abstraite. Ce projet fait apparaître un système régulier mais aussi une certaine organicité. Malgré cette mise en place aléatoire, l'art de l'origami est très contraignant. Il dépend du respect au millimètre des ajustements sur une surface plane régulière. C'est avec un pli minutieusement réalisé et répété sur la surface qu'une forme en trois dimensions peut naître et être reproduite à l'identique.

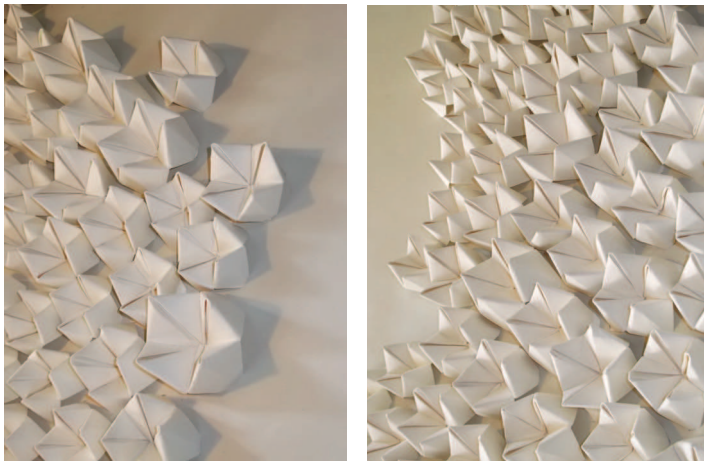


Cécile Fleuriot, *Paysage de plis*, carton plume et papier, 70 x 200 cm, 2013.

¹⁵ Gilles Deleuze, *Le Pli, Leibniz et le Baroque*, Paris, éd. Les Éditions de minuit, 1988, p.9.

¹⁶ Jean-Charles Trebbi, *L'Art du pli*, Paris, éd. Alternatives, 2008, p.7.

L'origami respecte en ce sens un modèle mathématique et géométrique pour créer des architectures de papier. Cela fait écho aux systèmes mathématiques visibles dans le vivant pour agencer les différents éléments de manière optimale. Les motifs et modèles d'origami sont nombreux. J'ai choisi d'utiliser un modèle très simple celui de la cocotte en papier, c'est une forme en trois dimensions à huit côtés : quatre côtés en pointes et quatre autres convexes. La cocotte prend forme après dix pliages. Le geste en dix temps représente en fait une infime partie du travail, mais chacun de ces mouvements est essentiel car un seul faux pli ou décalage annule la viabilité de l'élément en question. Chaque élément nécessite une attention particulière mais il ne sera pas absolument identique car l'empreinte de mon geste et de ses maladroresses est apparent. Chaque élément est singulier mais ressemble à son voisin. La composition finale est alors une succession de répétitions d'un même modèle, de ces dix plis, avec des tailles différentes. C'est un travail lent qui s'effectue à l'aveugle car chaque cocotte en elle-même ne peut donner l'appréhension du résultat final : l'effet de l'accumulation.



Cécile Fleuriet, Détails de *Paysage de plis*, 2013.

Le pliage est une expérience et une expérimentation de la forme, c'est un acte organique : il peut être régulier, géométrique ou irrégulier. Il peut permettre d'enrouler une surface sur elle-même, de l'envelopper, de la déployer, de la replier, etc. Ces différents « jeux » sur le pliage s'inspirent directement du vivant.

« Plier-déplier ne signifie plus simplement tendre-détendre, contracter-dilater, mais envelopper-développer, involuer-évoluer. L'organisme se définit par sa capacité de plier ses propres parties à l'infini, et de les déplier, non pas à l'infini, mais jusqu'au degré de développement assigné à l'espèce. Aussi un organisme est-il enveloppé dans la semence (préformation des organes), et les semences, enveloppées les unes dans les autres à l'infini (emboîtement des germes), comme des poupées russes. »¹⁷

La métamorphose de la surface plane se fait en plusieurs temps avec des buts différents. J'ai choisi d'évoquer deux de ces aspects : créer un volume autour du vide et créer une illusion de mouvement grâce à la torsion et le déploiement de la surface pliée.

¹⁷ Gilles Deleuze, *Le Pli, Leibniz et le Baroque*, Ibid, p.13.

a - Origami et combinaisons de formes à l'infini

Le pliage et l'origami permettent de créer des volumes grâce à des plis successifs. Cette transformation de la surface plane donne l'illusion d'une forme qui contient quelque chose. Il n'en est rien. En fait, l'architecture de la forme ne repose que sur la trame des différents plis. Gilles Deleuze parle d'« espace virtuel » autour duquel s'articule une enveloppe qui le contient. En d'autres termes c'est un espace immatériel et vide qui est à l'intérieur de quelque chose de matériel : la surface pliée.

« On dira que ce qui est plié est seulement virtuel, et n'existe actuellement que dans une enveloppe, dans quelque chose qui l'enveloppe. » ¹⁸

Le vide permet aux éléments d'être dynamiques. Et là encore les théories atomistes de l'Antiquité sont une intuition tout à fait remarquable :

« Ainsi donc il existe un espace intangible et immatériel, le vide. Sans lui, les objets ne pourraient aucunement se mouvoir ; car l'office propre de la matière, qui est de faire obstacle et d'offrir de la résistance, se rencontrerait partout et toujours ; rien ne pourrait donc se mettre en marche, puisqu'aucun objet ne prendrait l'initiative du déplacement. » ¹⁹

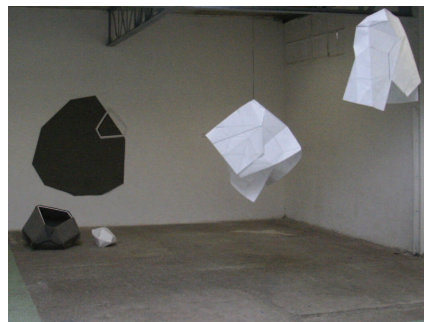
Le but du pliage n'est pas de contenir quelque chose mais de transformer l'espace, de donner des apparences multiples à la matière en la divisant sans jamais la désolidariser de ses multiples parties. Cette technique va à l'encontre de la sculpture qui agglomère de la matière ou creuse une surface continue pour obtenir un volume statique.

¹⁸ Gilles Deleuze, *Le Pli, Leibniz et le Baroque*, Ibid., p.32.

¹⁹ Lucrèce, *De La Nature*, Ibid., p.32.

« Avec l'origami, le papier cesse d'emballer un volume réel, comme un bonbon ou un cadeau, pour emballer un espace virtuel. Pli après pli, certaines faces de la feuille sont cachées, puis elles redeviennent visibles, mais transformées par une plicature et rendues méconnaissables par la proximité nouvelle que leur imposent d'autres faces de la feuille ; les plis, dans l'origami, ne recouvrent que des plis. La surface du papier *n'enveloppe* rien d'autre que ses propres *transformations*. » ²⁰

L'artiste et designer Marie Compagnon développe une réflexion autour du pli. Elle propose des sculptures de papier qui rendent compte de cette idée que le pli entoure du vide. Sur un patron, elle dessine des motifs de polyèdres à six côtés de différentes tailles et répétés de manière aléatoire. Sur ce réseau graphique, elle perfore des lignes de force de manière régulière sur certains côtés. Ces arrêtes sont ensuite pliées. Elles sont traversées par un lien qui permet de rigidifier le support et de maintenir la forme du volume. Les formes obtenues sont des sculptures à angles multiples suspendues grâce à un fil.

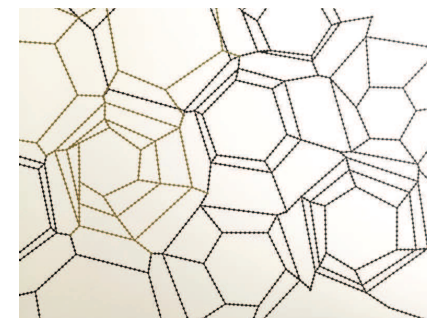
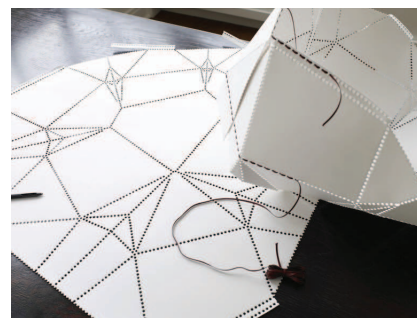


Marie Compagnon, *Sculptures en papier*, papier perforé, 2006.

Son procédé de travail s'effectue en deux temps avec deux perspectives

²⁰ Serge Tisseron, *Petites mythologies d'aujourd'hui*, Paris, éd. Aubier, 2000, p.61.

opposées. D'abord, elle crée un modèle de patron qui pourrait être reproduit de manière industrielle, ensuite, elle perfore et plie ses patrons de manière aléatoire ; ainsi aucune sculpture ne sera identique. Elle explore les multiples possibilités de pliages d'une même surface avec des lignes de forces différentes. Ces architectures en lévitation semblent s'envelopper sur elles-mêmes sans pouvoir se refermer.

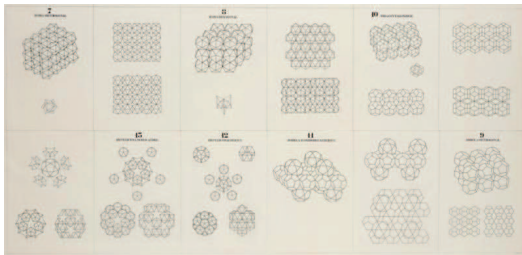


Marie Compagnon, détails de *Sculptures en papier*, 2006.

Ces œuvres illustrent parfaitement le concept de Gilles Deleuze : l'enveloppe perd sa fonction de carapace car elle est la forme en soit ; elle protège un espace vide, le fait circuler d'une nouvelle manière. Ce travail autour de l'angle et du vide n'induit pas que la forme générée soit moins solide, au contraire, le pli est un moyen de rigidifier une surface. Par exemple, il est impossible de faire tenir une feuille de papier à la verticale. Avec un seul pli, ce défi peut être relevé. L'arrête du pli agit comme un tuteur, une armature. C'est pourquoi le potentiel des surfaces pliées est extrêmement intéressant pour le domaine de l'architecture.

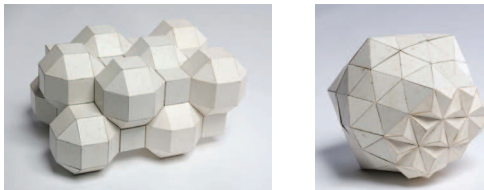
Et c'est l'un des enjeux majeurs des recherches de l'architecte et ingénieur français David Georges Emmerich (1925 – 1996). Les maquettes qu'il construit sont des polyèdres aux multiples facettes. À partir d'une surface plane, il propose différents plans, modèles de pliage, pour obtenir des

formes géométriques toujours plus complexes. C'est avec la mise en place d'une grille rigoureusement calculée que cette mise en forme est possible. Ainsi, comme les artistes que j'ai évoqués précédemment et qui travaillent à partir d'un protocole algorithmique préétabli pour créer des formes, il part de principes mathématiques pour générer des volumes. Ils ne naissent pas du fruit du hasard ou d'un mode d'expérimentation empirique mais de l'application d'une méthode.



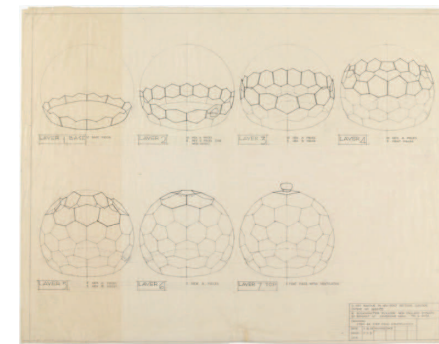
David Georges Emmerich, *Empilements lâches et empilements compacts*, non daté.

David Georges Emmerich est connu pour ses recherches sur la morphologie structurale inspirée de la morphogénèse et ses travaux sont influencés par ceux de Richard Buckminster Fuller. C'est ce dernier qui est l'inventeur du terme de « tenségrité » (*tensil + integrity*), c'est-à-dire, une répartition à l'équilibre de chacun des éléments (des polyèdres) qui constituent l'architecture par les jeux de forces de tension et de compression comme le sont certaines formes organiques comme les cytosquelettes des radiolaires.



D. G. Emmerich, *Empilement compact composite tétra cube rhombicubocta* et *Polyèdre pyramide*, papier, non daté.

En s'inspirant de la nature – de la structure et de la construction des organismes –, David Georges Emmerich tente de matérialiser l'auto-organisation des éléments et développe une œuvre basée la combinaison de volumes géométriques. Avec ses *Empilements*, il multiplie les expérimentations et construit des modules qui pourraient s'assembler à l'infini sans compromettre la stabilité de l'ensemble. Chaque module est un élément standardisé plus ou moins complexe faits de pliages successifs réguliers. Apposés les uns sur les autres, ces modules identiques participent à l'élaboration d'une architecture évolutive. Ainsi, l'architecte réussit à faire corrélérer le processus de construction du vivant avec des structures fonctionnelles.



Richard Buckminster Fuller, *Radomes*, 1952.

C'est également à Richard Buckminster Fuller que l'on doit le concept d'architecture géodésique comme la *Géode* à Paris, construite par les architectes Adrien Fainsilber et Gérard Chamayou et inaugurée en 1985. Sur la planche *Radomes*, il explique graphiquement la construction étape par étape de cette demi-sphère. La régularité du dôme dépend de l'ajustement de chacune des arêtes des différents polyèdres et des angles de chacun de leurs côtés. La cohésion de l'ensemble et la stabilité de l'architecture dépend d'un calcul complexe de chacun des éléments

apposés les uns sur les autres qui sont en fait installés autour d'un espace vide. Ces travaux sur le pliage et l'agencement des formes montrent le fort potentiel de l'imitation des structures organiques et des motifs de la nature appliqué à l'architecture.

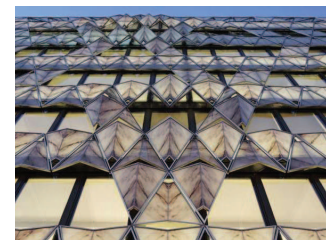
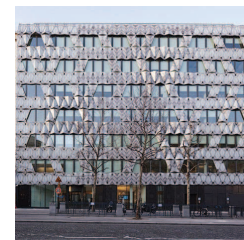
Les travaux de l'architecte française Manuelle Gautrand mettent en application ces différents procédés. La plupart de ses projets utilise le pliage et l'origami. À la Gaîté lyrique, elle a conçu un ensemble de mobiliers lui aussi « évolutif ». Depuis 1991, cet ancien théâtre était un bâtiment laissé à l'abandon. Pour donner une nouvelle vie à ce lieu, la ville de Paris a lancé un appel à projets qu'elle a remporté. Son but est de « ré-enchanter » ce lieu qui est désormais dédié aux arts numériques et aux musiques électroniques. Les nouveaux aménagements intérieurs qu'elle propose sont très minimalistes ; d'une part pour conserver le style d'architecture intérieure style XIXe de l'ancien théâtre (présent encore dans deux pièces) mais aussi pour permettre aux artistes de la nouvelle génération de s'approprier l'endroit.



Manuelle Gautrand, réaménagement du théâtre de la Gaîté lyrique, 2002-2010, Paris.

Il s'agit de petits modules en dodécaèdre qui sont parsemés dans les différents espaces. Ces modules qu'elle appelle les *Éclaireuses*, en forme d'alvéoles que construisent les abeilles, sont à usages multiples : supports pour des écrans interactifs, banquettes, vestiaires. La présence de ce mobilier lumineux dans les différents espaces de l'ancien théâtre permet de créer un dialogue entre le moderne et l'ancien et de donner une unité de décors au lieu. Manuelle Gautrand souhaite avec ces formes, qui peuvent se construire et se déconstruire de manière ludique, redonner un dynamisme au gré des présentations des artistes et des scénographies qui rythment la vie du lieu. La forme géométrique devient un des éléments d'un tout organique qui se métamorphose au fil du temps et des envies de ses utilisateurs.

En 2012, elle réalise le projet *Origami* pour le groupe de la banque internationale Barclays. Basé sur le principe du papier plié selon des angles réguliers et répétés, l'architecte a appliqué sur chacun des panneaux en losange une sérigraphie de marbre qui donne l'effet d'une « seconde peau ». En dehors de leur fonction d'isolation, les veines irrégulières du motif de marbre renforcent les vibrations de lumière de la façade du bâtiment. Les motifs sont atténués sur les deux extrémités de la façade qui jouxtent d'autres bâtiments et le font ainsi émerger dans une sorte d'ondulation.



Manuelle Gautrand, *Origami*, siège de Barclays, 2006-2011, Paris.

Ainsi le pliage permet de jouer sur les multiples facettes comme celle d'un cristal. La variation des lumières et de l'opacité des sérigraphies apposées sur chacun des panneaux donne l'illusion d'un tout organique qui se métamorphose au fil de la journée. L'espace vide et plié est ici utilisé comme source de lumière. Comme avec ses *Éclaireuses*, l'architecte met en scène une chose immatérielle de manière originale.

Ce jeu sur l'inclinaison de surface vitrée n'est pas sans rappeler le projet *Docks*. Cet espace dédié à la mode et au Design à Paris, présente une architecture hybride qui contraste avec le bâtiment d'origine construit en 1907. En effet, il s'agissait d'un entrepôt industriel directement relié à l'activité portuaire de Paris. Le studio d'architectes Jakob + MacFarlane, suite à un concours lancé en 2005 par la ville, a décidé de conserver la structure massive en béton armé et de lui greffer un élément architectural pour lui donner une nouvelle vie et une nouvelle fonction. Baptisé le « *plug over* » (qui signifie littéralement « prise en charge »), cet habillement en armatures d'acier et en vitres sérigraphiées vertes présente une sorte d'embranchement, de ramification, qui paraît émerger de l'ancien bâtiment. Il recouvre l'une des façades en surplomb de la Seine. Cette structure imposante s'inspire du flux continu : celui du fleuve, celui des promeneurs sur les quais. Elle est elle-même un lieu de passage et d'exposition qui permet de déambuler au-dessus du fleuve et de connecter les différents espaces entre eux.



Jakob + MacFarlane, *Docks*, Cité de la mode et du design, Paris, 2010.

Cet ensemble tubulaire repose sur des formes trapézoïdales qui n'ont pas la même taille, ainsi la géométrie n'est pas répétitive et donne un caractère aléatoire à l'ensemble. Les vitres de différentes épaisseurs et leurs inclinaisons différentes autour des ossatures de métal permettent de moduler les effets de lumières et donner un aspect vibrant à l'ensemble.

Comme nous l'avons vu précédemment, la déclinaison et la répétition d'une même forme à l'infini permettent de créer une trame régulière et cohérente pour un ensemble. En utilisant le jeu des plis réguliers, une forme peut être appréhendée sous de multiples angles et facettes. C'est aussi une manière pour l'architecte et le designer de « multiplier » les possibilités de mise en espace et d'ajustement des éléments pour une stabilité optimale des éléments.

En 2010, l'artiste et designer anglais Richard Sweeney en collaboration avec le Lazerian Studio, propose une série d'assises en carton : la *Bravais Armchair* ou le *Radiolarian Sofa*. Il s'inspire lui aussi de l'architecture des formes de la nature et particulièrement de celles des cristaux et des structures des micro-organismes marins.



Richard Sweeney & Lazerian Studio, *Bravais Armchair*, adhésif et carton, 2010.

Pour construire ce mobilier il utilise des modules triangulaires à quatre faces agencés les uns aux autres. Ces cartons pliés créent une structure compacte très solide. Les rythmes des tranches de chacun des composants créent une sorte de mosaïque de triangles. Lorsque l'on observe l'arrière de la chaise, les différents éléments sont creux et révèle le réseau des arrêtes qui maintiennent la forme. En utilisant un matériau basique, un système de collage et de pli, il offre un bel exemple des possibilités de l'origami appliquées au design.

Dans une même perspective, les designers français Erwan et Ronan Bouroullec proposent des modules pré-pliés à assembler soi-même à l'infini. Le projet *Clouds* est une application murale décorative en textile, avec un système d'élastiques et de bandes adhésives, de modules à huit faces comportant quatorze plis. L'acheteur est invité à composer lui-même l'installation jusqu'à la démesure. Le jeu des plis permet de donner à cet ensemble tridimensionnel une apparence toujours plus complexe. Les lignes de forces matérialisées par les adhésifs noirs permettent de lire et d'isoler les multiples parties que l'on peut comparer à des cellules entourées d'une membrane et illustre de manière manifeste le rapport de l'un au multiple.



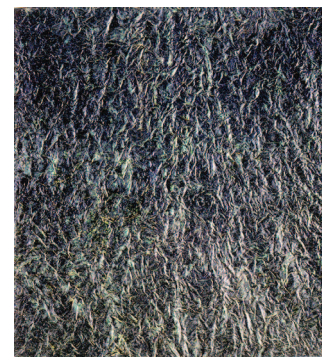
Erwan et Ronan Bouroullec, *Clouds*,
textile mou élastique, taille du module : 500 x 10 x 300 mm, 2009.

Les designers placent l'utilisateur au cœur du processus de construction. Il est amené à intervenir directement sur la mise en forme progressive de cet ensemble évolutif. Il répète une gestuelle simple et fait des choix pour plier la surface du module de base selon ses envies. Le rôle du designer est reconsidéré, il ne propose pas un produit fini mais donne les outils pour exprimer la créativité du designer novice. Comme un jeu de *Lego* avec la construction à partir d'une multitude de petits éléments identiques, les possibilités d'assemblages et de pliages sont infinies. L'utilisateur imite le processus et les étapes de construction du vivant : il est amené à concentrer son attention et apprécier chacun des éléments qui composent cet agrégat multidirectionnel. Comme un nuage en expansion, l'objet permet des jeux de reliefs, d'ombre et de lumière, qui donnent une apparence vibratoire à l'ensemble. La présence de l'objet apporte une connotation poétique à l'habitat ou au lieu d'installation, en insérant une part d'aléatoire dans le décor quotidien. À la frontière entre le design et l'Art contemporain, cet objet de décoration invite à l'expérimentation de la nature prolifique du monde organique.

b - Surface pliée, enroulée, torsadée & surprise du déploiement

Lorsque l'on parle de pliage en arts plastiques, on pense aussi immédiatement à l'œuvre du peintre hongrois Simon Hantaï. À partir de 1959, il réalise plusieurs séries de peintures obtenues par pliages successifs de la toile dont une partie est peinte ; la totalité est ensuite dépliée dans toute sa longueur. Les espaces non imbibés de peintures permettent d'établir une trame et de lire des motifs répétitifs, plus ou moins uniformes, dus au froissement du canevas. Cette méthode est tout à fait particulière car le peintre ne peut pas du tout anticiper le résultat ; il ne voit pas sa production en cours de création. Il travaille « à l'aveugle » sans aucune prise de distance. Dans un entretien avec ce dernier, le philosophe et chercheur Georges Didi-Huberman définit ce procédé dans l'ouvrage *L'Étoilement*.

« “ Parler du pliage comme méthode ”, c'est parler, strictement, d'un organe à deux temps : inspiration-expiration, systole-diastole. Le *rythme* comme méthode. » ²¹



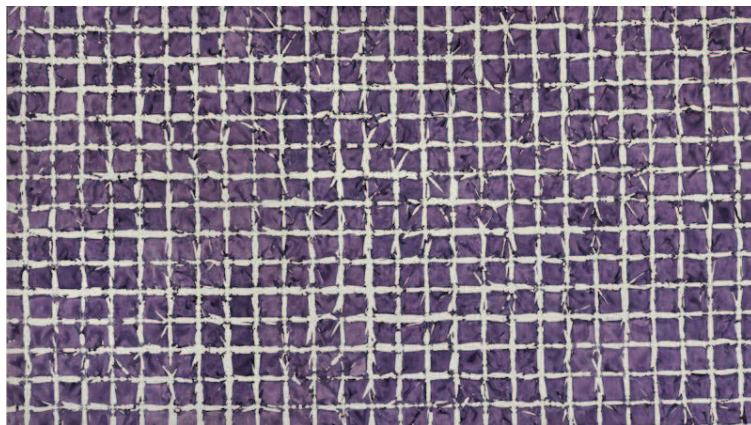
Simon Hantaï, *MB6*, huile sur toile, 214 cm x 202 cm, 1961.

²¹ Georges Didi-Huberman, *L'Étoilement - conversation avec Hantaï*, Paris, Les Éditions de Minuit, 1998, p. 66.

Les motifs monochromes obtenus sur la toile sont totalement abstraits, pourtant l’empreinte du geste de l’artiste est visible. Il apparaît dans la manière dont est froissée la toile. L’œuvre *MB6*, réalisée en 1961, semble recréer les rythmes de l’écorce d’un arbre.

« Hantaï froissait une toile, quelquefois maculée de noir, fermait les plis et peignait les zones demeurées en surface. La toile pliée n’obéissait plus à un quelconque principe de composition de la surface, plutôt à quelque chose d’aveugle et d’immaîtrisable, fondé sur le contact du subjectile avec lui-même. »²²

Dans sa série *Tabulas*, la démarche est identique mais les pliages sont des carrés. Repliées les unes sur les autres, le peintre noue les extrémités de ces formes géométriques régulières et les imbibe ensuite de peinture. Le résultat n’est pas du tout uniforme. Plutôt qu’à la structure rigide d’un quadrillage, on a plutôt la sensation d’être en face des mailles d’un filet.



Simon Hantaï, *Tabula*, huile sur toile, 300 cm x 574 cm, 1974.

²² Georges Didi-Huberman, *L’Étoilement - conversation avec Hantaï*, Ibid., p. 50.

« Répétition, ici ne veut pas dire régularité métrique, et encore moins retour au même. C’est une géométrie plus ouverte qui est en jeu : car le geste répétitif du nouage, geste bien plus proche de celui du pêcheur que de celui du dessinateur industriel, prend en charge deux aspects apparemment contradictoires, que Hantaï nomme le *métrique et l’aléatoire*. »²³

Dans l’œuvre de Simon Hantaï, ce qui donne l’aspect organique ce ne sont pas les surfaces peintes mais les espaces non peints qui présentent des variations, des « erreurs ». Les formes émergent entre ces espaces vides. Cette méthode plastique laisse une grande place au hasard. L’artiste ne peut maîtriser le rendu final de ses pliages. La peinture est envisagée de manière inverse à l’addition de couches successives et c’est le support qui crée les rythmes graphiques. Le peintre en est lui-même conscient ; son rôle est d’envisager le support comme un révélateur.

« Maintenant, ce n’est pas ce que je peins qui compte, mais ce que je ne peins pas – c’est le blanc. » (Simon Hantaï)

L’œuvre de Simon Hantaï est en quelque sorte un travail sur la mise en valeur du vide grâce au pli. Les espaces non peints sont des chemins pour inviter à la circulation du regard, des respirations qui mettent en mouvement les yeux autour dans les plis de la surface peinte. C’est le sujet même de l’œuvre.

« Le Vide n’est pas, comme on pourrait le supposer, quelque chose de vague ou d’inexistant, mais un élément éminemment dynamique et agissant. [...] il constitue le lieu par excellence où s’opèrent les transformations, où le Plein serait à même d’atteindre la vraie plénitude. C’est lui, en effet, qui introduisant dans un système donné discontinuité et réversibilité, permet

²³ Ibid., p. 74.

aux unités composantes du système de dépasser l'opposition rigide et le développement en sens unique. » ²⁴

D'autre part, le travail en deux temps : celui des pliages successifs et du déploiement de la toile entre en résonance avec la dynamique de formation du vivant. C'est par une action répétitive, un processus de division et de variations jusqu'à l'infiniment petit, que le vivant installe ses rythmes de manière plus ou moins identique sans regard sur lui-même. À la fin de ces différentes étapes, effectuées au fur et à mesure et de proche en proche, il se déploie. Pourtant, on a le sentiment que la mise en forme de son apparence générale est indépendante de cet ensemble de processus.

« Toutes les choses conçoivent et mesurent le temps selon le rythme existentiel, biologique, de leur formation et de leur vie. La conception du temps qu'ont un papillon, une fleur, un arbre, un animal, un homme, une pierre, une montagne, une rivière, une mer, un continent, un atome produit la variété infinie de la pensée et des formes de l'univers » (1972) ²⁵

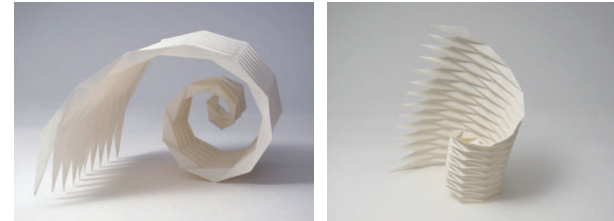
Comme le souligne l'artiste italien, et l'un des fondateurs du mouvement de l'*Arte Povera*, Giuseppe Penone dans ses écrits : en voulant imiter un processus naturel, l'artiste se replace dans le rythme de ce qu'il recrée, pli après pli, il construit une figure. Déployée en l'espace d'un instant, elle redéfinit son rapport à l'environnement et à l'espace.

La créatrice italienne Luisa Canovi cherche à donner une forme plus contemporaine au pliage issu de la longue tradition de l'art de l'origami. Ses formes à géométries variables émergent d'une seule feuille de papier

²⁴ François Cheng, *Vide et plein, le langage pictural chinois*, France, éd. du Seuil, 1991, p.45.

²⁵ Giuseppe Penone, *Respirer l'ombre*, Paris, éd. École Nationale des Beaux-Arts, coll. Écrits d'artistes, 2000, p. 12.

plié selon un graphisme géométrique calculé au préalable pour obtenir la courbure voulue. En dehors de leur aspect technique, ces fragiles sculptures en papier évoquent des formes vivantes qui se déploient selon la trame fine et répétitive de leur architecture ; une manière de repenser la représentation du vivant à travers ses rythmes.



Luisa Canovi, *Nami (vague)*, *Hi (feu)*, *Ha (feuille)*, papier, 2010.

Selon Luisa Canovi : « Ce qui différencie l'origami classique de l'origami contemporain est ce qui différencie l'art figuratif de l'art conceptuel : le désir de l'artiste de copier la réalité se transforme en recherche de la réalité même ; l'origami ne représente plus une fleur ou un animal, sans l'être pour autant. Auparavant, l'origami classique se transmettait de maître à élève. La complexité de certains modèles actuels a rendu nécessaire la transcription des plis pour ne conserver la mémoire ».

Les pliages qu'elle présente sont un état, une étape, d'un mouvement que le spectateur doit continuer mentalement. La feuille semble s'enrouler sur elle-même mais le mouvement est à l'arrêt. Cette série sur le déploiement maîtrisé de la forme est une manière de suggérer le dynamisme et la nécessité de croissance d'un élément pour s'épanouir. Il suffirait de peu de chose pour que le papier se mette en mouvement de manière autonome.

Richard Sweeney élabore également des « formes en mouvement ». Ces sculptures de papier plié sont réalisées à la main sur des feuilles A4 pliées de manière régulière selon des courbes incurvées. Il explore la multitude de formes en volume qui peuvent être générées.



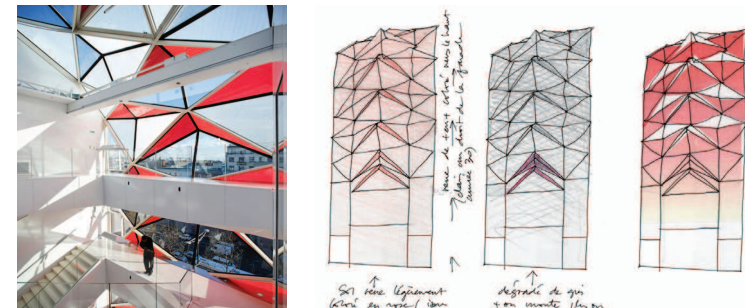
**Richard Sweeney, *O3M (coquillage partiel)*,
papier d'aquarelle, 30 x 24 x 20 cm, 2010.**

À partir d'une même surface plane basique, ces pliages paraissent décrire des mouvements complexes. Dans *O3M*, on a l'impression que le papier décrit le mouvement d'une carapace de mollusque qui s'enroulerait sur elle-même.



Richard Sweeney, *Untitled*, papier aquarelle, 2010.

La composition *Untitled*, paraît décrire les variations d'une chorégraphie. La mise à plat de ces différentes séquences permet d'imaginer la respiration du papier avec ses mouvements de rétractation et de gonflement. Le petit format, met en valeur la fragilité et la subtilité de ce mouvement quasiment imperceptible. La mise en scène du papier le fait devenir un objet poétique et sensible.



Manuelle Gautrand, *C42, vue de la boutique vitrine de Citroën et planche de recherche*, 2002-2007, Paris, Champs Élysées.

L'architecte Manuelle Gautrand utilise aussi la décomposition du mouvement dans ses projets. Son style particulier s'est fait remarqué lors de l'appel d'offres pour le magasin vitrine de la marque Citroën sur les Champs Élysées. Elle s'est servie du logo en double chevron de la marque de voiture qu'elle a appliqué et répété sur la façade comme

partie intégrante des armatures. Cette forme double en angle obtu est placée au dessus de la porte d'entrée puis répétée et déclinée dans les hauteurs. L'angle d'ouverture du chevron s'élargit, son épaisseur s'affine progressivement et les chevrons semblent décrire un mouvement d'envol.

Ce travail de sculpture permet de jouer sur le sens sémantique de l'image de la marque : l'évolution et l'ouverture, mais aussi d'installer un jeu d'imbrication de formes géométriques placées de manière symétriques et de différents plans qui laissent pénétrer la lumière à différentes intensités. L'usage du rouge (couleur de la marque) sur certaines vitres renforce les rythmes graphiques et l'effet du plié/déployé. Cette mise en scène s'intègre parfaitement au contexte urbain et contemporain. En utilisant la dynamique du vivant, l'architecte rend d'autant plus visible cet espace qui semble vouloir s'élever vers le ciel.

Décrire un mouvement à partir d'un objet figé est un défi qu'a relevé Richard Sweeney avec ses travaux sur de très grands formats. En 2008, il présente deux installations *in situ* : *Beta Sheet* & *Beta II*. Il s'agit de longues bandes de papier plié suspendues par des fils de nylon qui semblent léviter dans l'espace et décrire un mouvement continu. La première est installée dans la cage de l'escalier en spirale de la *Somerset House* à Londres. La seconde est installée dans la galerie Box à Aarhus au Danemark.



Richard Sweeney, *Beta Sheet*, papier et fils, Somerset House, Londres, 2008.



Richard Sweeney, *Beta II*, papier et fils, Box Gallery, Aarhus, Danemark, 2008.

La forme et les mouvements suggérés par le papier ne sont pas déterminés à l'avance. Ils sont générés par les contraintes physiques inhérentes au support (son poids) et les courbures de la bande qui s'enroule sur elle-même. La bande enroulée semble se déployer de manière lente, à son propre rythme. Les différents points d'accroche ainsi que les pliages du papier permettent de tracer un mouvement fluide dans l'espace fait de courbes et de contre courbes. Pourtant, le papier n'est plié que de manière rectiligne et régulière. L'illusion du mouvement permanent qui semble s'élever est renchérie par les éléments du lieu d'exposition : l'escalier en colimaçon ou les motifs linéaires et aléatoires tracés au sol.

En 2007, à l'occasion du festival Cartasia de Lucca en Italie, Richard Sweeney a proposé une installation *in situ* : *Surface*. Il s'agit de « *sliceforms* » c'est-à-dire des surfaces planes sur lesquelles sont découpées des tranches qui permettent d'imbriquer plusieurs plans les uns dans les autres selon

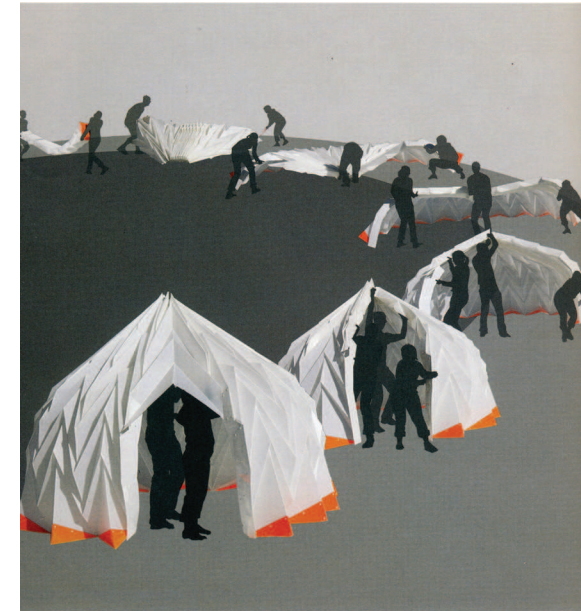
une grille régulière. Lorsque qu'il est déployé, le volume paraît compact et stable et lorsqu'il est replié, il redevient une surface plane. D'abord élaborées sur ordinateur à l'aide d'un logiciel 3D, l'artiste fait naître des formes complexes et inattendues ; il cherche à recréer une sorte d'ondulation pour créer des jeux de lumière et faire vibrer l'ensemble. Chaque plan en bois est ensuite découpé selon les tranches et les courbes, puis assemblé sur place.



**Richard Sweeney, *Surface*,
panneaux en pin, 500 x 200 cm, Festival Caratsia, Lucca, Italie, 2007.**

L'architecture abstraite faite de courbes et de contre courbes semble émerger comme par magie grâce à un assemblage simple. L'installation et la transformation des différents plans en volume est une manière ludique de donner à voir le procédé de mise en forme d'architectures ingénieuses. Ses multiples recherches donnent une nouvelle dimension au pli. Le papier ou le bois deviennent des matériaux flexibles adaptés aux travaux de sculpture, de design et d'architecture. À partir de techniques simples d'assemblage, de découpage et de pliage, il crée des formes complexes qui imitent le déploiement des formes de la nature.

C'est également sur ce principe que s'est inspiré le designer Joerg Student pour son mémoire de fin d'étude au *Royal College of Art de Londres*. En 2004, il présente le *Ha-Ori* ; il s'agit d'un abri d'urgence fait de pliages multiples capable d'abriter plusieurs personnes. Le designer a utilisé une feuille de polypropylène ondulée de 3,5 par 14 m qui, une fois pliée, est facilement transportable. Elle peut être assemblée en quelques minutes et se déploie pour former l'abri.



Joerg Student, *Ha-Ori*, feuille de polypropylène ondulée, 3,5 x 14 m, 2004.

Pour ce projet, il s'est inspiré de la structure de la feuille de charme dont les plis et nervures s'agencent de manière régulière et symétrique et peuvent se replier en une surface plane. L'ensemble est un refuge éphémère qui s'adapte à n'importe quel environnement et offre à ses usagers une enveloppe sécurisante.

L'imitation des formes de la nature pour faire évoluer le design et l'architecture grâce au principe du pliage est très actuelle. Pourtant connu depuis très longtemps, l'origami est aujourd'hui un objet d'étude et de recherche qui mélange la biologie à l'ingénierie. Comme le « biomimétisme » que j'ai évoqué dans la fin de la première partie, la fusion entre science et création permet d'élargir les perspectives de recherche et de compréhension des mécanismes naturels. Le professeur Taketoshi Nojima de l'université de Kyoto et chercheur en biologie est convaincu qu'en imitant les schémas d'origami de la nature, il est possible de modifier la manière de faire un design fonctionnel, durable et peu encombrant.

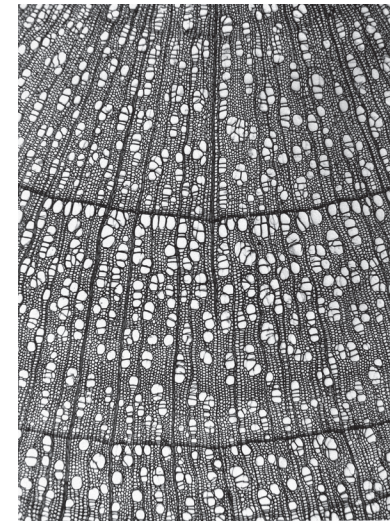
« De l'avis même de Nojima, nous ne sommes qu'au tout début d'une nouvelle science, promise à un développement extraordinaire. J'ai pris la liberté de la baptiser BiOrigami. Elle pourrait révolutionner notre futur, en s'immisçant dans les objets les plus courants comme les canettes jusqu'aux plus technologiques comme les voiles solaires des prochains vaisseaux interplanétaires. » ²⁶

Comme l'évoque l'ingénieur et chercheur Jean-Jacques Dupas, les recherches sur le potentiel de pliage appliqué à l'architecture et au design n'en sont qu'à leurs débuts. D'abord considéré comme un jeu mathématique, l'origami est aussi une application de construction et d'adaptation naturelles. Les travaux de ces différents artistes sont en quelque sorte une amorce pour porter un regard différent sur l'art du pliage et les multiples possibilités de mise en scène et de mise en espace possibles.

²⁶ Jean-Jacques Dupas, *Origami pour la biologie*, www.cijm.org/utilisateurs/brochures/mathsnatureexpress1, p. 42

III - Créer des motifs par le vide

Dans le vivant les constructions sont aussi organisées par le vide, ce qui est pourtant assez paradoxal. En effet, quand on évoque le vide, le trou, la perforation, on pense à une surface fragilisée, un ensemble qui ne tient qu'à un fil. Mais, si l'on prend l'exemple de la toile d'araignée, il s'agit d'un réseau de fils ultra résistant. Pourtant, il ne s'agit pas d'un modèle de tissage textile car les lignes de forces ne sont pas organisées en trames serrées, au contraire, elles laissent apparaître des ouvertures béantes. Comment expliquer que la mise en place d'une trame, si fine soit-elle, puisse-t-elle aussi être garante d'un ensemble stable ?



**Friedrich Thormann, *Coupe transversale d'une branche de hêtre*,
photographie microscopique au 1/25ème, 2001.**

Cette organisation par le vide existe aussi au niveau cellulaire. Comme je l'ai évoqué dans la première partie, la première image d'un tissu organique

observé au microscope de Robert Hooke est un ensemble d'espaces vides contenus dans une trame plus ou moins régulière. Comme nous l'avons vu par rapport au pli, le vide est le composant essentiel de la matière et permet d'anticiper des multiples états dynamiques sans jamais rompre la continuité de l'ensemble. Cependant, la répétition de perforations telle des motifs induit autre chose. Comme des ouvertures parsemées sur une surface, elles sont des espaces sans résistance qui permettent la respiration. En effet, chaque cellule peut communiquer avec ses voisines car son enveloppe est perméable et poreuse, ce qui permet de multiplier les échanges entre chacune. Ainsi, la surface perforée est à la base de la structure du vivant.

Le parallèle entre le travail de la dentelle et de tels ensembles organiques est évident. En effet, la construction de motifs est envisagée par le négatif, par l'idée d'une circulation alternée entre l'intérieur et l'extérieur, et celle de respiration permanente. La mise en place d'une grille, d'un grillage, protège et sépare un espace d'un autre sans l'isoler totalement. Mais c'est aussi un dialogue entre le voilé/dévoilé : ce qui est suggéré et montré à travers les ouvertures et la trame qui recouvre la surface.

J'ai réalisé un ensemble de motifs abstraits qui se lisent en négatif. Ce projet regroupe plusieurs ensembles de compositions que j'ai intitulé *Paysages de vides*. Il s'agit de petits et grands formats réalisés en papier découpés. J'ai travaillé sur les motifs aléatoires irréguliers, des motifs que l'on peut observer dans la nature à un niveau macro ou microscopique. J'ai ciselé à l'aide d'un *cutter* des zones de manière aléatoire dans différents types de papiers : du papier népalais, du papier canson à grain, pour obtenir différentes textures et lumière. J'ai choisi une limite entre chaque motif, une épaisseur qui devient la trame de l'ensemble. Les zones de vide répétées et rapprochées les unes des autres deviennent le motif. Comme

pour l'origami, c'est l'attention sur le geste et sa régularité qui permettra de donner une cohérence à l'ensemble. Sur certaines compositions, j'ai éliminé les bordures du papier. Le motif devient une sorte de fragment qui suggère un espace ouvert que l'on pourrait mentalement faire s'étendre à l'infini. La trame, comme les mailles d'une dentelle, renvoie à l'idée d'un tissu cellulaire. L'ensemble est extrêmement fragile, c'est pourquoi j'ai choisi de les présenter sous vitre comme s'il s'agissait de prélèvement du vivant à conserver précieusement. J'ai aussi réalisé des superpositions pour obtenir des effets de transparence et donc ainsi perturber l'impression de ce qui est présent au premier plan.



**Cécile Fleuriot, *Paysages de vide*,
papier sous plexiglas, 20 x 36 cm et 26 x 35 cm, 2013.**

La technique du découpage de papier est en fait issue d'une longue tradition. En France il s'agit du « *canivet* », du « *Scherenschnitten* » en Suisse, du « *jianzhi* » en Chine, du « *kirie* » au Japon, du « *wicinanki* » en Pologne, du « *papel picado* » au Mexique, ou encore du « *sanjih* » en

Inde. C'est un art populaire dont le style est particulier à chaque région, il peut s'agir de représentations figuratives ou de sujets plus abstraits. La particularité de ces travaux est qu'il s'agit d'objets d'ornementation très fragiles et souvent de petits formats qui ont nécessité une quantité de travail inimaginable et une extrême précision.

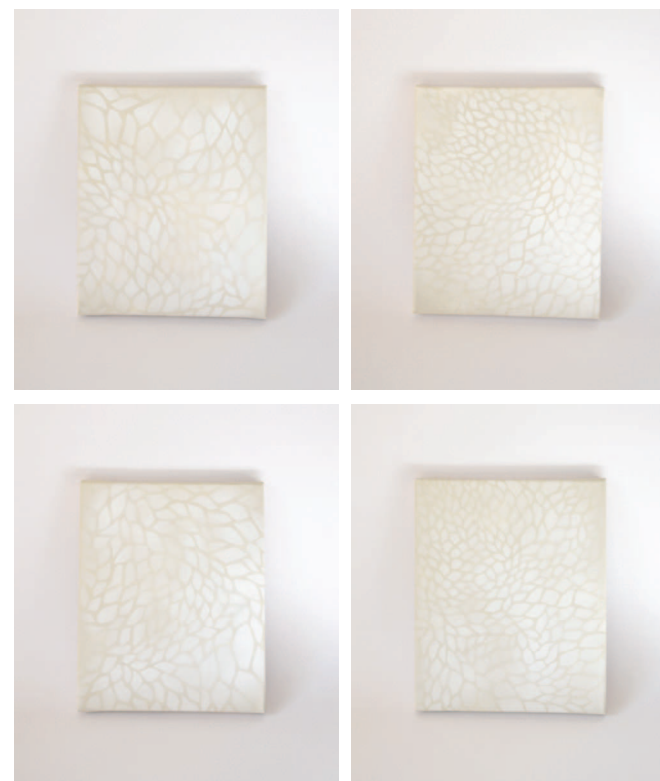
Le fait de travailler la feuille de papier comme une sculpture par les vides m'a permis de considérer la découpe de manière nouvelle : c'est une manière de dessiner, de donner à voir quelque chose mais de manière inversée.

« Le trait [...] ne fonctionne à plein que grâce au Vide. S'il doit être animé par les souffles et le rythme, il faut avant tout que le Vide le précède, le prolonge, et même le traverse ; et s'il lui est possible d'incarner à la fois lignes et volumes, c'est parce que son plein et son délié, ainsi que le vide qu'il enclot ou cerne, les montrent, et surtout les suggèrent. »²⁷

Le vide est l'espace non dessiné et les contours, les réseaux que l'on laisse apparaître, forment la trace graphique. Et pourtant c'est le contraire : on dessine le vide en le découpant. J'ai expérimenté différents styles de trame jusqu'à l'installation de motifs extrêmement petits reliés les uns aux autres par une maille toujours plus fine.

Comme pour inscrire de manière durable ces images éphémères, j'ai réalisé en parallèle une série de quatre toiles avec la technique du pochoir. Sur le modèle de mes motifs ciselés, j'ai découpé une série de pochoirs que j'ai peints à l'aide d'une bombe aérosol. L'empreinte obtenue sur la toile est en fait le négatif de ma trame c'est-à-dire des espaces vides. Cependant, j'ai inversé les couleurs pour perturber cette impression. En effet, j'ai

d'abord peint la toile avec une teinte ivoire, puis j'ai réalisé le pochoir avec un monochrome blanc, l'image est donc de nouveau inversée.



Cécile Fleuriot, *Empreintes perforée*, bombe aérosol sur toile, 22 x 27 cm, 2013.

« Couper, trancher, tailler, enlever, percer, inciser... Autant de termes pour définir l'art de la découpe. Le plus souvent liée au pli, la "coupe" ou "découpe" en constitue le complément logique et technique. »²⁸

L'art de la découpe est remis au goût du jour par certains artistes

²⁷ François Cheng, *Vide et plein, le langage pictural chinois*, Ibid., p.78.

²⁸ Jean-Charles Trebbi, *L'Art de la découpe*, Paris, éd. Alternatives, 2010, p.2.

contemporains pour redonner une visibilité à cet héritage autant artistique que technique. Comme pour le pli, le vide est un rythme du vivant incontournable. Il s'agit de développer non seulement le potentiel graphique de tels ensembles mais aussi de chercher des nouvelles applications fonctionnelles qui exploitent cette caractéristique du vivant. Dans un premier temps, je m'intéresse aux artistes qui ont utilisé la découpe du papier ou de matériaux plus rigides pour leurs œuvres ; puis dans un deuxième temps, je vais présenter des projets où l'usage du vide imite des structures organiques et donne ainsi de nouvelles perspectives au design et à l'architecture.

*a - Découpe & perforation :
fragiliser le support jusqu'à obtenir de la dentelle*

Ciseler, découper est en soit un acte agressif. On utilise des outils tranchants comme les ciseaux, le couteau, le *cutter* pour transformer une surface continue et dans le même temps la fragiliser. À l'inverse de la construction, évider c'est retirer de la matière. Mais c'est aussi entrer en contact direct avec elle. Tel un acte chirurgical, l'incision ne doit jamais déchirer l'ensemble, elle doit être précise, nette et efficace pour libérer du surplus. C'est faire l'expérience tactile des jeux de tension entre chacun des points de la surface, du juste équilibre entre les espaces vidés pour ne jamais désolidariser la multitude des parties de l'ensemble. C'est une manière de tester la résistance du réseau jusqu'à ses limites, de métamorphoser un espace, de renouveler la perception et le rapport aux limites d'un objet.

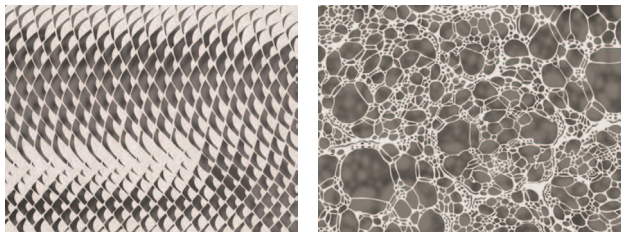


Cécile Fleuriet, *Objet de vides*, papier et baguettes de hêtre, 25 x 19 x 19 cm, 2013.

J'ai réalisé deux volumes en papier à quatre côtés et soutenus par des baguettes en hêtre. Ils se présentent comme des parallélépipèdes avec deux ouvertures aux sommets. Sur deux des pans de chacun des volumes, j'ai perforé de minuscules motifs à l'aide d'un *cutter*. Il s'agit d'un travail de précision et de minutie car le papier en fibre végétale est extrêmement fragile et la densité des motifs tend à affiner le réseau de mailles qui maintient l'ensemble.

Ces objets n'ont aucune fonction ; mon but est de créer une surface qui peut être appréhendée de différentes manières : le spectateur est amené à se rapprocher, à s'éloigner, à tourner autour. Sous un certain angle les deux pans ciselés se superposent et créent une autre matière graphique toujours plus complexe. De même, avec un éclairage spécifique, l'ombre portée sur les côtés non évidés recompose les motifs en négatif. Ces volumes en papier prennent alors un aspect précieux et semblent contenir quelque chose qui n'est autre que du vide. C'est pourquoi j'ai intitulé ce projet *Objets de vides*.

L'artiste chinoise Bovey Lee crée des compositions de papier de riz depuis 2005. Elle découpe à l'aide d'un petit couteau ses feuilles avec d'infinis détails. Ses compositions s'inspirent des rythmes du vivant et paraissent ne tenir qu'à un fil tant la surface de la feuille est évidée au maximum de ses limites.



Bovey Lees, *Fish*, 6,5 x 13,5 cm, 2007 & *Bubbles*, papier, 6,75 x 13,5 cm, 2007.

Dans *Fish*, les petites formes géométriques et régulières évoquent des « écailles » et ne sont pas toutes identiques. Par un agencement très maîtrisé, l'artiste suggère la modulation et la brillance de la lumière sur la robe du poisson en mouvement. Dans *Bubbles*, les petits cercles répétés selon un modèle fractal rendent parfaitement les multitudes de bulles dans une surface mousseuse. Avec ces motifs abstraits, l'artiste relève un défi : celui de retranscrire un mouvement mais aussi celui de donner l'illusion que le papier est aussi fragile que ce qu'il représente – les bulles pourraient éclater à n'importe quel instant et détruire l'ensemble. Le vide occupe la majeure partie de la composition et devient un élément dynamique où le regard circule.

Ses travaux sont volontairement sans couleur ce qui renforce l'impression de fragilité de l'ensemble. Dans une approche sensible du vivant, l'artiste fait agir l'ombre comme l'élément qui donne vie et de la dimension à ces surprenantes dentelles. Elle s'inspire du *kirigami* japonais : l'art de couper du papier (« *kiru* » signifie couper et « *kami* », le papier) de manière quasi méditative.

« Dans la tradition, le papier blanc est l'élément essentiel. Symbole de pureté (« *kami* » signifie également divinité), il servait à communiquer avec les dieux. »²⁹

Comme pour inciter le spectateur à regarder plus en profondeur et avec pleine attention, elle considère elle-même cette neutralité de ton comme essentielle.

« Je n'utilise pas de couleur, car je trouve que cela distrait l'attention. Je veux que mes spectateurs se concentrent sur la complexité et les infimes

²⁹ Jean-Charles Trebbi, *L'Art de la découpe*, Ibid., p.11.

détails des images découpées à la main. » (Boyey Lee)

Elle développe aussi des compositions basées sur l'accumulation de formes dessinées puis juxtaposées qu'elle a prélevées sur des photos ou des illustrations comme dans *Atomic Jellyfish*. Comme une sorte de créature hybride qui semble surgir des abysses, cette explosion de motifs de coquillages et de méduses est, une fois de plus, un défi relevé contre la matière.

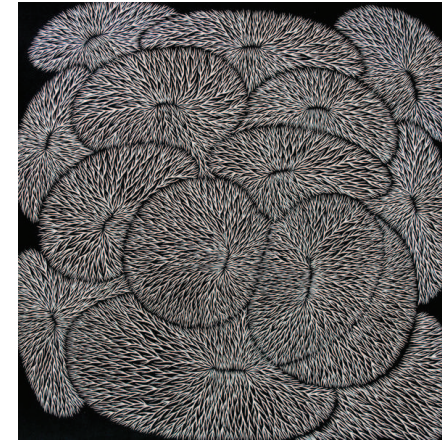


Bovey Lee, *Atomic Jellyfish*, papier, 27 x 49 cm, 2007.

Bovey Lee a ciselé le papier d'une manière tellement subtile et de manière infinie qu'il est difficile d'imaginer le temps nécessaire pour réaliser une telle œuvre, qui pourrait être détruite ne serait-ce qu'en découpant une des lignes de forces qui maintient l'ensemble.

L'artiste indien Sachin Tekade travaille aussi le papier découpé. En deux ou trois dimensions, le papier se transforme en sculpture grâce aux ombres et aux reflets. Dans *Obscure*, il propose une image en négatif, le motif blanc répétitif paraît être dessiné, pourtant il s'agit des surfaces découpées. Ces motifs sont à la fois des fleurs, une infinité de feuilles, des cellules.

La complexité des découpes et leur finesse contrastent avec l'impression que chacun des éléments s'imbriquent les uns dans les autres de manière compacte.



Sachin Tekade, *Obscure*, papier découpé, 2010.

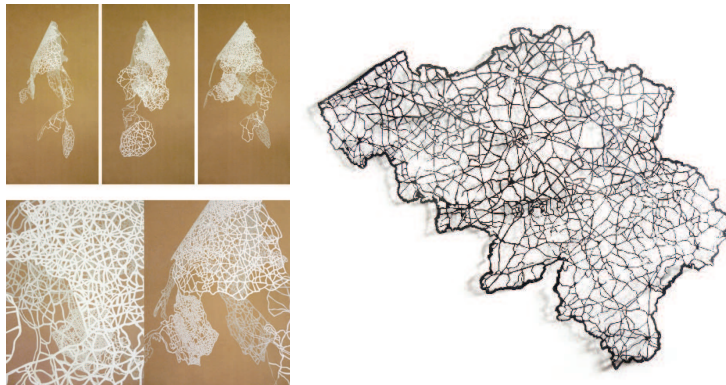
Pour *Pattern in the futuristic architecture*, il s'agit d'une recherche sur une forme plus complexe que les formes géométriques de base déjà trop explorées comme le carré, le triangle etc. Ici, il reprend les rythmes des branches d'Adn qui présentent des plis spiralés non-réguliers, créant des formes et contreformes aléatoires.



Sachin Tekade, *Pattern in the futuristic architecture*, papier découpé, 2011.

Le papier est découpé en lamelles régulières puis plié en léger décalage pour donner l'illusion de courbes. Une architecture tubulaire semble émerger. Associé à la découpe, le pli permet de donner une profondeur à la surface plane sans désolidariser l'ensemble.

Le plasticien belge Samuel Coisne travaille tous types de matériaux (bois, verre, papier, photographie) pour créer des images, des sculptures sur le principe du détournement. Son œuvre joue de l'absurde et met en avant le caractère fragile et éphémère du monde. Dans sa série sur les cartes, il reprend les plans urbanistiques de pays ou de ville, et même de l'Europe, dont il évide les zones entre les grands axes routiers sur des feuilles de papier monochrome. Il obtient une dentelle abstraite et très fragile délimitée par les frontières géopolitiques du pays ou de la zone géographique qu'il représente. Cette image questionne sur la fragilité des mailles du réseau routier. Mais on peut y voir également, comme dans le cas de *Europe*, un regard critique. En effet, la suspension de cette dentelle de papier rend le sujet méconnaissable. Seul le titre indique qu'il s'agit du continent européen.



Samuel Coisne, *Europe*, 100 x 150 cm & *Belgique*, 60 x 50 cm, papier, 2011.

Cette carte mise en volume de manière aléatoire devient une sorte de masse informe. On peut y voir une forme organique sous-marine. Son travail sur les réseaux met en évidence la résonance entre les rythmes organiques par exemple ceux de la toile d'araignée et l'organisation de grands espaces par l'Homme. Comme l'araignée, il tisse des voies, des limites pour organiser son monde. Mais celui-ci tient dans un équilibre précaire et peut sans cesse être modifié car le réseau est lui-même fragile comme la dentelle. Comme la structure d'un organisme vivant, le réseau urbain est organisé selon un plan composé d'artères et d'espaces vides qui permettent la circulation du flux continu des échanges et des hommes.

Dans son ouvrage *L'Empire des signes*, Roland Barthes porte une réflexion sur la culture japonaise et notamment l'organisation particulière de la ville de Tokyo.

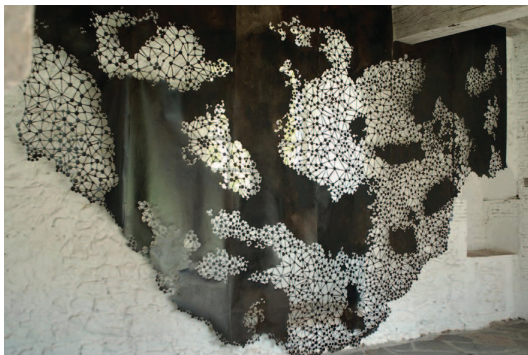
« La ville dont je parle (Tokyo) présente ce paradoxe précieux : elle possède bien un centre, mais ce centre est vide. Toute la ville tourne autour d'un lieu à la fois interdit et indifférent [...] L'une des deux villes les plus puissantes de la modernité est donc construite autour d'un anneau opaque de murailles, d'aux, de toits et d'ares, dont le centre lui-même n'est plus qu'une idée évaporée, subsistant là non pour irradier quelque pouvoir, mais pour donner à tout le mouvement urbain l'appui de son vide central, obligeant la circulation à un perpétuel dévoiement. De cette manière, nous dit-on, l'imaginaire se déploie circulairement, par détours et retours le long d'un sujet vide. »³⁰

En évitant les espaces entre les lignes directrices sur une image cartographique, l'artiste matérialise la circulation des flux autour d'espaces

³⁰ Roland Barthes, *Œuvres complètes III, L'Empire des signes*, France, éd. du Seuil, 1986, p.374.

devenus virtuels. La trame complexe et prolifique offre une multitude de possibilités de voies de passage, comme le principe rhizomorphique des plantes, qui contournent sans jamais pénétrer des domaines délimités.

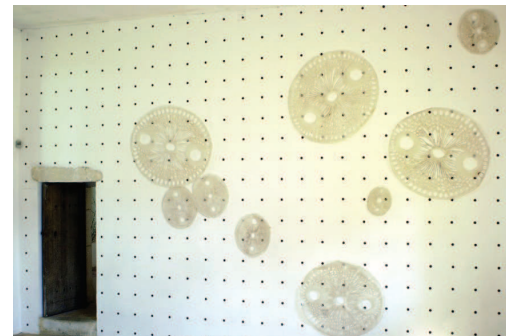
Le studio Amarante, créé par les plasticiennes Catherine Derrier et Nathalie Fritsch basé à Sens en Bourgogne, s'inspire également des cartographies et des délimitations de domaines. Depuis 2007, elles proposent des œuvres uniques qu'elles présentent dans des lieux d'exposition ou des salons de décoration. Selon le principe des *katagami* japonais, des papiers découpés pour réaliser des pochoirs et des impressions de motifs sur textile, elles répètent des motifs à l'infini sur des surfaces parfois gigantesques. Ces formes simples ne sont pas dessinées à l'avance mais se construisent les unes par rapport aux autres, au fur et à mesure, et de manière aléatoire. Leurs œuvres deviennent des objets abstraits à appliquer sur les murs à la frontière entre décoration, design et Art contemporain. Ces « résilles » ou « dentelles » de papier ont l'aspect d'ensembles moléculaires ou de cellules organiques non régulières. Les plasticiennes en utilisant les codes de l'univers du textile créent une passerelle chargée de poésie avec l'émergence du vivant dans l'architecture intérieure.



Catherine Derrier & Nathalie Fritsch, *Résille in situ*, papier, 8 m x 4 m, 2009.

« Nous choisissons des éléments modulaires simples que nous disposons sur le lé de papier de manière aléatoire, ou en suivant une règle du jeu fixée à l'avance. Le dessin s'improvise ainsi, créant un rythme fait de saturations, de répétitions et de silences. Ces dentelles de papier peuvent devenir monumentales, s'intégrer dans l'architecture *in situ*. Elles offrent un jeu d'ombre et de lumière, des applications multiples et créent une ambiance mouvante ». (Amarante)

Dans *Résille in situ*, l'installation fait penser aux treillis de camouflage. Certains « domaines » sont pleins, tandis que des motifs petits et répétitifs recouvrent d'autres parties de l'ensemble en papier. Comme le travail de Samuel Coisne, on peut aussi apparenter cette composition à un travail cartographique où les zones sombres sont des domaines sans activité et les zones sculptées, les points du réseau et les lignes qui symboliseraient les connexions entre les individus ou les lieux. Accroché sur un pan de mur devant une fenêtre, l'œuvre laisse passer ou masque la lumière et fait évoluer son aspect au rythme de la journée.



Catherine Derrier & Nathalie Fritsch, *Dentelle de papier*, papier, 2009.

Les *Dentelles de papier*, sont des formes ovales à l'intérieur desquelles elles ont découpé des cercles de différentes tailles. Apposés à différents

endroits sur les murs d'une salle, elles sont elles-mêmes recouvertes d'un motif répétitif régulier de points noirs. La trame des points agit comme un calque, une grille protectrice statique à travers laquelle le spectateur a la sensation d'observer un monde cellulaire en mouvement.

Ces différentes œuvres incitent à établir un parallèle entre l'univers du textile avec la dentelle et le papier : deux matériaux fragiles. Le styliste et directeur artistique brésilien Jum Nakao a poussé ce parallèle à l'extrême en proposant une collection de vêtements en papier. En 2004, il présente cette collection pour la première fois lors de la *fashion week* de Sao Paulo. Intitulée *Sewing the invisible* (« Coudre l'invisible »), le designer a pris pour modèle des vêtements féminins du XIX^e siècle.



Jum Nakao, robe de la collection *Sewing the invisible*, Sao Paulo, été 2004.

Les robes sont toutes réalisées en papier de fibres végétales blanc découpé au laser selon un modèle de motifs ornementaux complexes. Les mannequins vêtus de cette dentelle de papier, sont à la fois habillés et déshabillés. Leur silhouette est visible en transparence des motifs mais ceux-ci attirent le regard par la finesse de leur réalisation et de leur graphisme. Ils portent

également d'énigmatiques perruques *Playmobil* en plastique noir et un maquillage contrasté qui renforce l'effet d'émerveillement et le sentiment d'étrangeté. Le spectateur est immergé dans un univers à la frontière avec le rêve. Cette sensation est amplifiée car Jum Nakao mélange des codes culturels contemporains et historiques, le savoir-faire traditionnel et les procédés de haute technologie.

Ces éléments servent une mise en scène qui se parachève avec la fin du défilé où les modèles déchirent en même temps leur robe. Avec cette action, le styliste rompt la frontière entre mode et performance artistique. Les précieux vêtements de papier réduits en miettes et qui ont nécessité 700 heures de travail interrogent le spectateur sur l'aspect éphémère de la mode et son pouvoir de fascination.

Avec cette œuvre, l'artiste met en évidence les contraintes plastiques du papier qui, lorsqu'il est déchiré, redevient un ensemble fragile dont l'équilibre est éphémère. Cet acte transgresse et agresse le matériau comme le fait de la brûler. C'est ce qu'a choisi de développer l'artiste chinoise Beili Liu dans son œuvre *Yun Yan*. Avec un encens allumé, elle appose de petites marques qu'elle répète sur toute la surface du format. Le papier s'enflamme quelques instants et laisse la trace du passage de l'encens : une perforation aux contours jaunis.



Beili Liu, *Yun Yan*, détail et vue de l'installation, dessin à l'encens incandescent sur papier de riz déclinés en huit panneaux de 66 cm x 132 cm chacun, 2009.

Le paradoxe entre l'usage destructeur du feu et l'apparente tranquillité rendu par l'ensemble est étonnant. L'installation fait se confronter la violence de l'acte et un résultat subtil où le trou décrit une réalité à la fois sensible et virtuelle.

Cal Lane a poussé cette technique à l'extrême en utilisant le métal comme matériau de prédilection. Cette artiste canadienne, installée aux États-Unis, récupère des objets en acier : des vieux barils de pétrole, des portières de voitures, des brouettes, des pelles, sur lesquels elle dessine des motifs ornementaux d'inspiration baroque. Elle découpe ensuite au chalumeau les espaces qu'elle veut évider. Cette métamorphose est tout à fait stupéfiante car elle réussit à donner un aspect précieux à un matériau rigide et rouillé. La délicatesse du résultat contraste avec son procédé quasi agressif (l'action du feu) pour évider la matière. Elle redonne ainsi une seconde vie à ces objets imposants sans grande valeur esthétique et usés par le temps en les installant dans des espaces d'exposition.



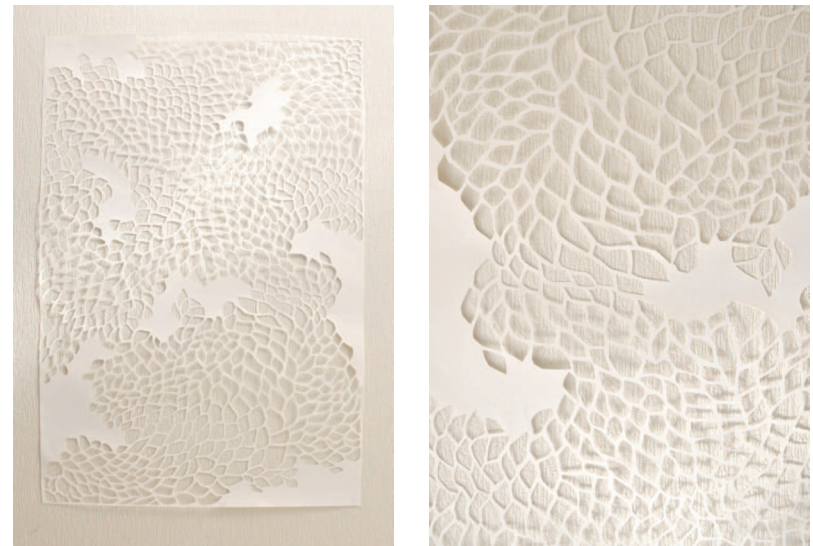
Cal Lane, *Wheelbarrow*, brouette en acier perforée, 2007.

Pour *Wheelbarrow*, la brouette n'est reconnaissable que par sa structure visible à travers le bac devenu dentelle. Il est difficile d'imaginer qu'il s'agisse d'acier tant l'artiste a perforé la surface de manière extrêmement minutieuse.

De manière contradictoire, perforer, découper ou ciseler une surface à l'extrême permet de révéler et découvrir des qualités esthétiques. Ces différentes œuvres « illustrées en négatif » incitent à donner une valeur à un objet ou un matériau du quotidien et à donner visible le vide ; un espace virtuel qui devient le motif et l'élément central de la composition.

b - Mise en scène du passage alterné entre intérieur et extérieur

La transformation, grâce au trou et au creux, est une manière de sublimer le matériau. Appliquée au design et à l'architecture, les artistes, designers et architectes proposent des installations qui métamorphosent des lieux et des espaces. Le passage à une échelle plus grande donne une autre dimension à la surface perforée qui devient une enveloppe poreuse où circulent la lumière et l'air de manière alternée, isole un espace sans jamais le séparer totalement de l'ensemble. Ces mises en scène redéfinissent la relation du spectateur ou du promeneur à la perception d'un endroit qui s'anime et évolue au fil de ses déambulations.



Cécile Fleuriot, *Composition perforée* et détail, papier, 70 x 200 cm, 2013.

Dans cette démarche, j'ai réalisé un papier ciselé de soixante-dix sur deux cents centimètres que j'ai intitulé *Composition perforée*. J'ai évidé une multitude de petits motifs en laissant des zones non découpées.

J'ai conservé les contours du format rectangulaire pour qu'il se présente comme une œuvre graphique. Le réseau des surfaces non découpées maintient l'équilibre fragile entre toutes ses parties et les vides semblent émerger du support grâce aux ombres et deviennent les motifs que l'on lit au premier plan. Cette composition de motifs abstraits place le spectateur dans un espace indéfini, il peut s'agir d'un agrandissement d'une vue microscopique ou d'une image cartographique.

L'artiste américain Chris Natrop, basé à Los Angeles, travaille le papier découpé pour créer des paysages abstraits inspirés de son rapport à la nature. Au cours de ses recherches, il commence à associer à sa pratique différents matériaux, comme les plastiques transparents colorés, et à désolidariser ses travaux des murs pour créer des installations avec des projections vidéo et des bandes sonores. Ses mises en espace sont protéiformes : des feuilles transparentes présentant des motifs abstraits découpés, d'inspiration végétale ou organique, qui semblent léviter au-dessus du sol et se superposent dans l'espace. Les ombres qui apparaissent sur les parois décuplent l'effet d'être immergé dans un espace indéfini.



Chris Natrop, *And Further the Dewdrop Falls*,
plastiques, Moca Jacksonville, 2007.

Chris Natrop crée ses modèles en papier à la main, de manière tout à fait aléatoire. Il numérise ensuite certains dessins pour pouvoir découper les éléments en plastique à l'aide d'une machine à commande numérique. Les formes émergent d'un travail à l'inverse du dessin, elles apparaissent par le négatif et le vide entre les formes, l'artiste découpe sans hésitation ces surfaces et semble lui-même être immergé dans ce paysage imaginaire qui se complexifie au fur et à mesure de son passage sur celui-ci.

Pour l'exposition au Moca : le *Museum of Contemporary Art* de Jacksonville en Floride, qui a eu lieu au printemps 2007, il a créé une œuvre in situ intitulée *And Further the Dewdrop Falls* (« Et plus loin tombe la rosée »). Avec cette installation, il cherche à recréer une sensation atmosphérique inspirée par la vision qu'il a eu à travers le hublot d'un avion après un orage de masses liquides qui semblent s'évaporer vers le lointain avec des transparences de couleurs. Il capture un moment magique et éphémère de vide, d'effets de lumière et de silence. Le spectateur est invité à circuler dans ce paysage hors du temps composé de calques superposés sur différents plans et traversés par une lumière bleue projetée à différents endroits de la pièce. Posés comme un décor imaginaire, les pans de papiers découpés réinventent un sens de circulation. Ils sont des cloisons à la fois éphémères et transparentes et permettent de modifier le rapport du visiteur à la salle d'exposition.

Dans la même idée, les frères Erwan et Ronan Bouroullec proposent une séparation, avec leur rideau *Algues*, à appliquer dans un intérieur et déployant un espace multidimensionnel et multidirectionnel. Principalement constitué de vide, cette construction présente un réseau de lignes qui évoque le « rhizome » deleuzien. En effet, certaines lignes (matérialisées par la fibre plastique) s'interrompent, d'autres sont connectées entre elles et les dix-neuf points de connexion du module de

base permettent une combinaison de motifs à l'infini. Même si chacune des « algues » est identique, car elles sont produites en série et de manière industrielle, leur agencement est aléatoire.



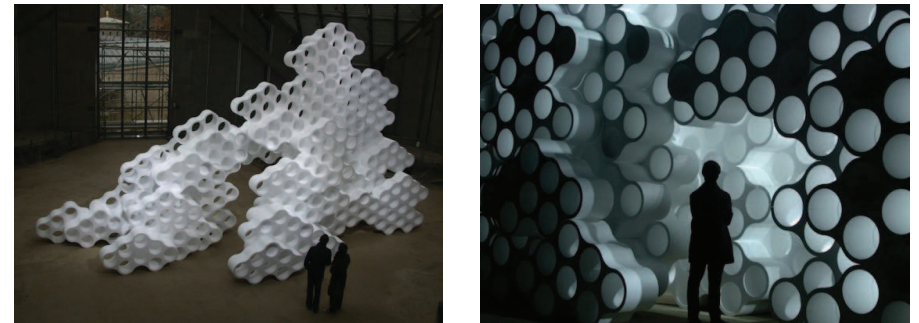
Erwan et Ronan Bouroullec, *Algues*, modules en fibre plastique, 2004.

On se retrouve confronté à un grouillement de formes végétales solidaires entres elles qui évoquent la nature marine des côtes bretonnes dont sont originaires les deux frères. Cet ensemble très léger semble se mouvoir au rythme de l'air, comme le sont les algues au rythme de l'eau avec les multiples nuances de vert tantôt saturées tantôt transparentes. En créant un volume à trois dimensions, la fixation du regard sur un point de repère central est impossible. L'effet d'immersion et de perte de repère est amplifié. Le spectateur se retrouve immergé dans une trame organique qui s'étend à l'infini. Sur cette photographie, la sensation d'immersion apparaît de manière évidente. Le sujet, recouvert d'algues, circule dans un espace qui se déforme au fur et à mesure de son mouvement. L'objet matériel prend soudainement vie au contact d'un être vivant.

Comme pour leur projet *Clouds*, l'utilisateur est amené à composer lui-même l'agencement de chacun des éléments entre eux qui deviennent invisibles dans l'accumulation. On retrouve ici le principe du *puzzle* défini par Georges Perec dans son préambule de *La Vie mode d'emploi* :

« Seule compte la possibilité de relier cette pièce à d'autres pièces [...] seules les pièces rassemblées prendront un caractère lisible, prendront un sens : considérée isolément une pièce d'un puzzle ne veut rien dire ; elle est seulement question impossible, défi opaque ; mais à peine a-t-on réussi, au terme de plusieurs minutes d'essais et d'erreurs, ou en une demi-seconde prodigieusement inspirée, à la connecter à l'une de ses voisines, que la pièce disparaît, cesse d'exister en tant que pièce. »³¹

Les designers incitent l'utilisateur d'une manière ludique à assembler les pièces du *puzzle*, dont il définit lui-même les limites. En expérimentant la démesure, il peut faire surgir des ensembles organiques dans l'espace quotidien. Les *Nuages* de polystyrène, posés au sol, sont une manière de placer le sujet au même plan qu'un ensemble inatteignable.



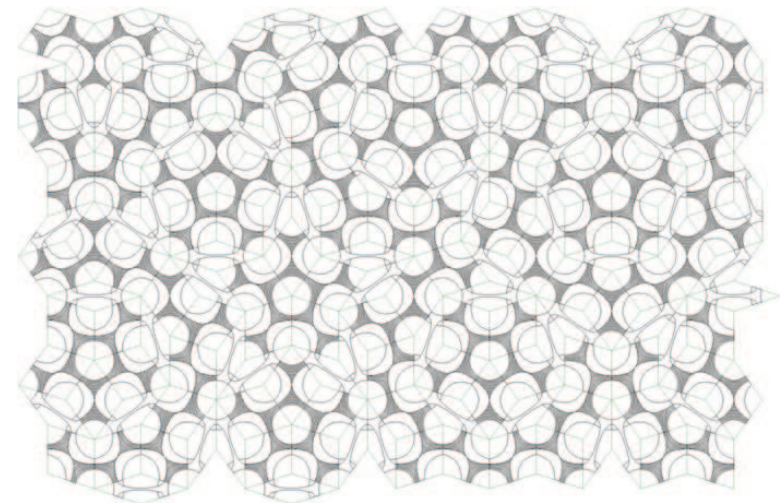
Erwan et Ronan Bouroullec, *Nuages*, polystyrène, 187,5 x 40 x 105 cm, 2002.

³¹ Georges Perec, *Romans & Récits, La Vie mode d'emploi*, Paris, éd. Librairie générale française, coll. Livre de Poche La Pochothèque, 2009, pp.653-654.

Empilés et superposés, les modules blancs en polystyrène laissent traverser la lumière et créent des zones opaques lorsqu'ils sont placés les uns devant les autres. Ces modulations de lumière renforcent la perception d'un objet qui se transforme de manière autonome dans un mouvement vaporeux et éphémère.

La répétition de motifs organiques mis en volume et déclinés à l'infini est à usage décoratif mais aussi fonctionnel. Dans le cas des créations des frères Bouroullec, les objets sont des sculptures, des bas-reliefs mais aussi des séparations, des meubles de rangements etc. Dans le cas du bureau de design : Elegant Embellishment, basée à Berlin et à Londres, les objets créés entrent dans une logique environnementale.

Ses designers ont conçu des modules décoratifs pour habiller des façades : *le Prosolve370e*. Présentés pour la première fois lors de la Biennale d'architecture de Londres en 2006, leur fonction est d'absorber la pollution et notamment celle des véhicules. En effet, les éléments en céramique sont revêtus de dioxyde de titane, une molécule qui a pour propriété d'absorber la pollution en présence de rayons ultraviolets. La structure est de forme organique et est basée sur un dessin algorithmique. À partir de deux éléments distincts la variété des combinaisons est infinie, ils peuvent être assemblés dans leur totalité ou par fragment. Les designers Allison Dring et Daniel Schwaag établissent ainsi un parallèle entre l'organicité et la fonctionnalité de l'architecture. En effet, ce filtre permet d'améliorer la qualité de l'air respiré par les passants devant le bâtiment qui a lui-même pris l'apparence d'un ensemble organique. Cet habillage abstrait est alors une manière d'interpeller les usagers et les citoyens de manière efficace sur les problèmes de pollution et l'architecture est une des solutions possibles pour la réduire. Le bâtiment devient acteur de l'interaction des passants avec leur environnement.



Elegant Embellishment, *Prosolve370e*, modules en céramique, Londres, 2006.

Les motifs obtenus sont basés sur une grille mathématique qui donne l'impression qu'elle n'est pas régulière. Pourtant sur cette planche de motifs on voit clairement la répétition des motifs. Comme une sorte d'ossature de radiolaire, les espaces ouverts permettent la circulation de la lumière mais aussi rendent l'idée de respiration entre la façade et l'extérieur.

C'est cette même idée que l'on retrouve dans le procédé de création du pavillon espagnol réalisé à l'occasion de l'exposition universelle de Shanghai de 2010. Les architectes Enric Miralles et Benedetta Tagliabue du bureau EMBT ont réalisé un projet alliant le développement durable, le respect de l'environnement, les nouvelles technologies et les techniques traditionnelles. En réponse à cette problématique, ils ont décidé de recouvrir la façade du bâtiment d'exposition d'une multitude de modules en osier de même taille imbriqués les uns aux autres de manière régulière. Chacun des 8200 éléments a été réalisé à la main par des artisans espagnols et chinois de différents ateliers.



Studio EMBT, *Pavillon espagnol*, exposition universelle de Shanghai, 2010.

Les osiers de différentes couleurs ont permis d'installer une mosaïque où sont inscrits les idéogrammes chinois « *yue* » (la lune) et « *ri* » (le soleil) visibles le jour. Cette membrane végétale habille une structure tubulaire d'acier et de verre. Elle filtre la lumière et la chaleur tout comme

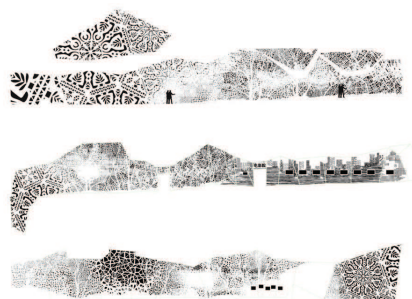
la carapace en écaille de certains organismes vivants qui agit comme enveloppe protectrice mais aussi thermodynamique. Le bâtiment apparaît comme un élément vivant qui vibre selon la lumière et les déformations des différents modules. Avec ce projet, les architectes ont réussi le pari d'établir une passerelle entre le vivant, la technique ancestrale universelle du tissage de l'osier et une architecture fonctionnelle moderne où chacun des éléments est unique et a été construit progressivement.

Le vide c'est l'absence, le contraire de la matérialité. Pourtant le vide est le constituant principal de la matière. C'est le paradoxe qui est mis en évidence dans ces projets : le vivant et l'organique sont des surfaces poreuses, ce qui permet les échanges tant au niveau cellulaire que d'un point de vue plus général et qui permet d'établir des échanges entre différents milieux.

Mais la perforation appliquée à l'architecture pose d'autres contraintes. Il ne s'agit pas d'un assemblage empirique de différents éléments pour créer un réseau, une trame. Au contraire, l'architecte conçoit un volume dans sa totalité et qui va interagir ou définir un lieu. Le travail du motif et du vide doit donc être établi au préalable et fera partie intégrante du lieu et de son identité.

Pour l'exposition universelle de 2010 à Shanghai, l'agence Wwaa de Varsovie, avec les architectes Marcin Mostafa, Natalia Paszkowska et Wojciech Kakowski, a proposé un concept original pour le pavillon polonais. Comme pour le pavillon espagnol, le contexte est particulier. Le but est que le lieu d'exposition procure une sensation visuelle marquante qui reflète la culture du pays exposant et attire le spectateur. Les architectes ont choisi de s'inspirer de l'art traditionnel polonais du papier découpé le « *wycinanki* ». Sur une architecture qui présente différents plis, ils

ont apposé des décors de motifs d'inspiration florale déclinés à l'infini et découpés directement dans des modules en bois de contreplaqués. Les motifs sont volontairement répétés à des échelles différentes pour amplifier la sensation de mouvement.



Agence Wwaa, Pavillon polonais, exposition universelle de Shanghai, 2010.

Le bâtiment change d'apparence au fil de la journée et du parcours du spectateur. La lumière naturelle pénètre l'intérieur du bâtiment et immerge le spectateur dans un parcours poétique. À la tombée de la nuit un système de projections lumineuses traverse les motifs depuis l'intérieur et fait s'illuminer l'ensemble. Les chutes des modules ont été utilisées pour le mobilier et cela permet de créer un dialogue avec l'architecture du pavillon. L'art populaire du papier découpé est ainsi totalement réinterprété et d'autant plus mis en valeur : il sert à la fois de décor de façade et d'objet de design.

Les ouvertures apposées directement sur les murs du bâtiment leur font perdre leur fonction d'isolation. C'est le passage de la lumière qui est ici primordial. Mais plus qu'une fonction décorative, elles instaurent un dialogue entre les espaces. Le contenant révèle en partie le contenu, comme une sorte d'écrin précieux, les ornements superficiels jaillissent en fait de l'intérieur.

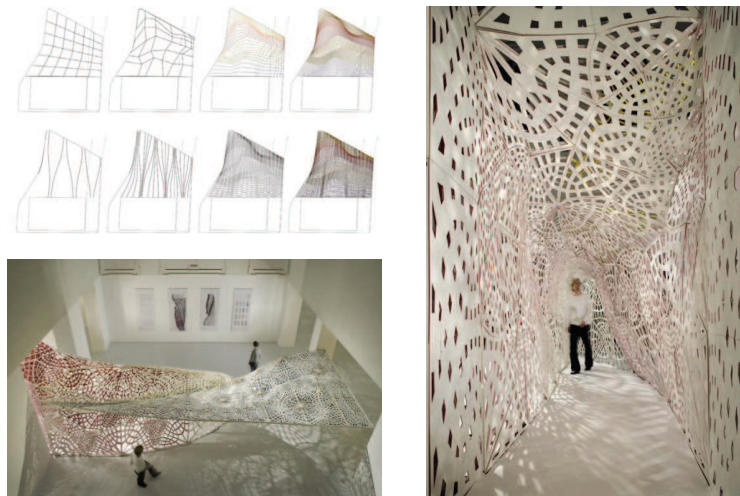
En 2002, Manuelle Gautrand est chargée de l'extension du musée d'Art Moderne de Lille qui abrite une collection d'Art Brut très importante. Ouvert au public en 2009, cette architecture présente cinq bras qui se juxtaposent sur l'un des côtés du bâtiment d'origine de Roland Simounet abritant la collection d'Art Moderne. Cette organisation de l'espace en plis rappelle des rythmes organiques qui contrastent avec les espaces à angles réguliers traditionnels du musée et font écho à la collection d'art non conventionnel qui y est exposé.



Manuelle Gautrand, extension du musée d'Art Moderne de Lille, 2002-2009, Villeneuve d'Asq.

L'architecte a aussi joué sur le rapport intérieur/extérieur en utilisant des cloisons perforées selon des rythmes aléatoires ; ces ouvertures laissent pénétrer la lumière de manière « morcelée », elles se reflètent sur les murs et sur les œuvres et laissent apercevoir le parc du musée. À la tombée de la nuit, c'est l'intérieur du bâtiment qui émerge du paysage comme un lieu vivant.

Ce travail de perforations se retrouve dans le projet des designers Brennan Buck et Rob Henderson. Ils ont conçu en 2008 *Technicolor* avec des étudiants de l'Université d'arts appliqués de Vienne. Présentée au musée des arts appliqués, il s'agit d'une installation de cloisons perforées qui donne un effet kaléidoscopique. Elle est composée de 1400 panneaux de contreplaqué plat ajustés les uns aux autres. La démarche des architectes est de retrouver les qualités du sensible dans une construction qui a été conçue par ordinateur. Aujourd'hui, les logiciels 3D permettent de construire et de générer des formes complexes. Seulement cette technologie crée des surfaces trop lisses et l'on y reconnaît l'empreinte de la machine.



Brennan Buck et Rob Henderson, *Technicolor*, contreplaqué, Vienne, 2008.

Pour le projet *Technicolor*, les panneaux sont incurvés pour créer un mouvement d'ensemble qui semble continu ; chacun d'entre eux est perforé de motifs réguliers qui leur donnent un aspect de dentelle. À certains endroits les panneaux se superposent sans respecter la concordance avec les motifs. Grâce à ces éléments : les motifs géométriques qui se répètent

à l'infini, se superposent de manière aléatoire ou non à certains endroits et créent des jeux d'ombres et de lumière qui amplifient la courbure de l'espace. Le promeneur peut avoir l'illusion que la construction est en mouvement.

Pour obtenir cet effet, les architectes se sont inspirés du procédé de film *technicolor*. Cette technique consiste à superposer les trois couleurs primaires ; l'image obtenue est saturée et l'intensité visuelle est décuplée. Ainsi, l'ajout d'une saturation, un effet technique qui joue sur la perception sensorielle, avec l'accumulation de couches superposées permet de brouiller le rapport à l'installation, que l'on jugerait trop lisse sans lui. La surface perforée modélisée sur ordinateur devient un ensemble vibrant qui se métamorphose selon le point de vue sous lequel il est abordé.

Dans ces projets le rapport au vide est partie intégrante de l'architecture. La structure est un passage alterné entre intérieur et extérieur, rien n'est fermé à l'environnement. De l'extérieur, la façade attire la curiosité puisqu'il est possible d'apercevoir à travers les perforations ce qui se passe à l'intérieur ; de l'intérieur on peut observer tout en étant caché et protégé ce qui se déroule à l'extérieur. Les cloisons perforées agissent comme des fenêtres qui permettent de conserver le caractère intime des lieux.

Ce travail de sculpture par la perforation fait écho à la construction du vivant. Le médecin et chercheur Jean Claude Ameisen met en évidence ce paradoxe dans son ouvrage *La Sculpture du vivant* sous-titré *Le Suicide cellulaire ou la mort créatrice*.

« Durant la première moitié du XXe siècle, commença alors à être envisagée l'idée paradoxale que la mort cellulaire pourrait représenter une composante à part entière du développement. De nombreuses questions

allaient être posées quant à la raison d'être de la mort, son rôle, sa cause, et la nature des mécanismes qui la contrôlent. Et la réponse allait apparaître peu à peu : la déconstruction du corps, à mesure qu'il se construit, est une des composantes essentielle à l'élaboration de la complexité. » ³²

Envisager que le vivant se construit autour de la mort et du vide va à l'encontre de notre conception d'un développement progressif. Et pourtant, c'est en éliminant des éléments que l'on peut renouveler une forme et créer de nouvelles configurations. Le corps organique est une recherche d'équilibre permanent entre le mouvement d'ajout de matière et la disparition d'éléments plus anciens.

« Le sentiment que nous avons de la pérennité de notre corps correspond pour une grande part à une illusion. Nous sommes une mosaïque d'organes et de tissus dont certains s'autodétruisent et se renouvellent en permanence pendant que d'autres persistent en nous. » ³³

La mise en scène du vide est donc une évocation du rapport à un tout organique en croissance dont notre perception est constamment renouvelée. Comme je l'avais évoqué à propos de la *Naissance d'une Galaxie* de Max Ernst, la perception d'un tout organique est en fait virtuelle, il s'agit d'un état à l'équilibre entre des éléments naissants et d'autres qui disparaissent.

³² Jean Claude Ameisen, *La Sculpture du vivant - le suicide cellulaire ou la mort créatrice*, Paris, éd. Du Seuil, 1999, p.30.

³³ Ibid., p.97.

Conclusion

Ce parcours autour de la construction du vivant met en lumière les associations possibles entre les sciences et la création contemporaine. Dans une dynamique de dialogue, l'association de différentes disciplines comme les sciences mathématiques ou naturelles, les arts plastiques ou appliqués, valorise le caractère prolifique de la nature et de ses rythmes. À travers toutes les œuvres et les projets présentés, les mêmes principes sont utilisés : la répétition et la prolifération de multiples détails.

Cette recherche a été pour moi une sorte de catalyseur. En effet, mes projets en ont été le point de départ. Mais, au fil des découvertes d'œuvres et de démarches d'artistes, elle a aussi stimulé et fait évoluer de nouvelles pistes de création. En utilisant quasiment uniquement du papier, j'ai découvert un potentiel nouveau comme le pliage ou la découpe. Ainsi, en reproduisant des caractéristiques du vivant, j'ai réalisé un ensemble d'objets graphiques et plastiques qui rendent compte du caractère organique de formes répétées de proche en proche.

Le développement de tels projets redéfinit également le rapport au temps de réalisation. En effet, la multitude des micro-tâches nécessaires est considérable. Et la construction du projet est extrêmement lente. Et c'est volontairement que j'ai choisi d'utiliser des techniques traditionnelles. En effet, même si mes images et mes objets peuvent être perçus et balayés du regard de manière rapide, le spectateur peut aussi reconnaître dans les détails et les variations ma réelle démarche : celle de construire au fur et à mesure avec une attention particulière portée à chacun des éléments, mais aussi de créer des surfaces dont la perception se renouvelle en permanence.

Je propose ainsi des espaces d'exploration. Le parcours entre les lignes, les ouvertures, les ombres, fait circuler le regard de manière quasi ininterrompue. La surface de papier devient un espace vibratoire qui interagit avec son observateur. Le plasticien et chercheur Edmond Couchot, dans son ouvrage : *Des images, du temps et des machines dans les arts et la communication*, décompose les différentes perceptions du temps selon les images et leur technique de réalisation.

« Au fur et à mesure que s'accomplit le temps de présentation et que le regard caresse la toile de son regard, commence un autre expérience temporelle : le temps de la découverte perceptive de l'image. Et c'est surtout cette durée nécessaire au regard pour la parcourir en tous sens afin de la saisir dans son ensemble et ses détails, qui semble constituer, beaucoup plus que le temps figuré, la véritable temporalité de l'image. » ³⁴

À l'ère du numérique et des nouvelles technologies, il est vrai que l'usage de techniques traditionnelles, du « fait-main », va à contre-courant des possibilités de ces nouveaux médias. Mais comme le souligne Edmond Couchot, la perception du spectateur apprécie cette esthétique particulière qui révèle les instants de chacune des actions plastiques inscrites dans l'image.

« Les techniques figuratives ne sont pas seulement des moyens matériels de production prolongeant la main de l'imageur, des savoir-faire plus ou moins complexes dont l'unique effet serait de produire des formes et des couleurs, fixes ou animées; elles n'agissent pas seulement sur la perception, elles opèrent comme de véritables modes de perception. [...] Il existe une perception spécifiquement induite par les techniques – que j'ai appelé

³⁴ Edmond Couchot, *Des images, du temps et des machines dans les arts et la communication*, éd. Jacqueline Chambon, 2007, France, p. 27.

technesthésique – qui se manifeste à travers les actes techniques que nous accomplissons et qui transforment notre vision du monde. » ³⁵

Le parti pris de créer des ensembles organiques avec pour principales contraintes de les construire dans un temps séquencé, en étapes progressives, et en laissant part au hasard de la surprise du résultat final, est aussi une manière de montrer une esthétique particulière. À l'image des constituants du vivant, si petits soient-ils, chaque élément graphique et plastique est singulier et porte l'empreinte d'actes organiques qui ne pourront être reproduit à l'identique.

³⁵ Ibid., p. 29.

Bibliographie

Ouvrages de référence :

AMEISEN Jean Claude, *La sculpture du vivant - le suicide cellulaire ou la mort créatrice*, Paris, éd. Du Seuil, 1999, 356 pages.

AMEISEN Jean Claude & BROCHARD Yvan, *Quand l'art rencontre la science*, Paris, Édition de la Martinière, 2007, 144 pages.

BARTHES Roland, *Œuvres complètes III, L'Empire des signes*, France, éd. du Seuil, 1986, 1088 pages.

BOURGINE Paul & LESNE Annick, *Morphogénèse - L'origine des formes*, Paris, éd. Belin, coll. Échelles, 2006, 352 pages.

CHENG François, *Vide et plein, le langage pictural chinois*, France, éd. du Seuil, 1991, 168 pages.

CLEVENOT Dominique, *Décors d'Islam*, Paris, éd. Citadelles & Mazenod, 2000, 224 pages.

CLEYET-MICHAUD Marius, *Le Nombre d'or*, Paris, éd. Presse Universitaire de France, coll. Que sais-je, 1973, 128 pages.

COUCHOT Edmond, *Des images, du temps et des machines dans les arts et la communication*, France, éd. Jacqueline Chambon, 2007, 320 pages.

D'ARCYTHOMPSON, *Forme et croissance*, Paris, éd. Seuil, coll. Sources du savoir, 1994, 336 pages.

DELEUZE Gilles, *Différence et répétition*, Paris, éd. Presse Universitaire de France, coll. Épiméthée, 1968, 412 pages.

DELEUZE Gilles, *Le Pli, Leibniz et le Baroque*, Paris, éd. Les Éditions de minuit, 1988, 192 pages.

DELEUZE Gilles & GUATTARI Félix, *Mille Plateaux*, Paris, Les Éditions de minuit, 1980, 648 pages.

DERENTHAL Ludger & STAHL Christiane, *Mikrofotografie /Schönheit jenseits des Sichtbaren*, Allemagne, éd. Hatje Cantz, 2010, 256 pages.

DIDI-HUBERMAN Georges, *L'Étoilement - conversation avec Hantai*, Paris, Les Éditions de Minuit, 1998, 124 pages.

KUSAMA Yayoi, *Manhattan suicide addict*, 1978, France, éd. Les Presses du réel, 2005, 256 pages.

LUCRÈCE, *De La Nature*, Paris, éd. Les Belles Lettres, coll. Tel, 1985, 292 pages.

MANDELBROT Benoît, *Les Objets fractals*, France, éd. Flammarion, 1989, 272 pages.

PENONE Guiseppe, *Respirer l'ombre*, Paris, éd. École Nationale des Beaux-Arts, coll. Écrits d'artistes, 2000, 180 pages.

PEREC Georges, *Romans & Récits, La Vie mode d'emploi*, Paris, éd. Librairie générale française, coll. Livre de Poche La Pochothèque, 2009, 1444 pages.

STEWART Ian, *La Nature et les Nombres*, France, éd. Hachette Littératures, coll. Sciences, 1998, 180 pages.

TISSERON Serge, *Petites mythologies d'aujourd'hui*, Paris, éd. Aubier, 2000, 268 pages.

TREBBI Jean-Charles, *L'Art de la découpe*, éd. Alternatives, Paris, 2010, 160 pages.

TREBBI Jean-Charles, *L'Art du pli*, Paris, éd. Alternatives, 2008, 144 pages.

WARNOCK Molly, *Penser la peinture : Simon Hantai*, Paris, éd. Gallimard, 2012, 288 pages.

Revues et magazines spécialisés :

N° 108 *L'Arca international*, Italie, éd. S.A.M. M.D.O., Septembre-octobre 2012, 104 pages.

N° Hors-série *Sciences & avenir, Le Pouvoir infini des mathématiques*, France, éd. Le Nouvel Observateur, Oct-nov 2011, 148 pages.

N° Hors-série *Science & vie, Voir l'invisible*, France, éd. Excelsior Publications sas, Sept. 2010, 152 pages.

Documentaires télévisés :

TRUFFAULT Philippe, *Philosophie - La Matière*, avec Jean SALEM, France, ARTE, 2013, 26mm.

TRUFFAULT Philippe, *Philosophie - Vie*, avec Jean Claude AMEISEN, France, ARTE, 2009, 26mn.

Sources en ligne :

<http://www.amarantesurfacesdesign.blogspot.fr/>

<http://anishkapoor.com/>

<http://www.behance.net/sachintekade/>

<http://www.beililiu.com>

<http://www.biothing.org/>

<http://www.bouroullec.com/>

<http://www.boveylee.netfirms.com/>

<http://www.callane.com/>

<http://www.chrisnatrop.com/>

<http://www.cijm.org/utilisateurs/brochures/mathsnatureexpress1/>

<http://clementbagot.com/>

<http://www.design21sdn.com/>

<http://www.frac-centre.fr/>

<http://www.freelandbuck.com>

<http://www.jakobmacfarlane.com/>

<http://www.jumnakao.com.br/>

<http://www.manuelle-gautrand.com/>

<http://www.mariecompagnon.canalblog.com/>

<http://www.mirallestagliabue.com/>

<http://www.origami-do.it/>

<http://prosolve.elegantembellishments.net/>

<http://www.revue-travaux.fr/>

<http://www.richardsweeney.co.uk/>

<http://www.samuelcoisne.com/>

<http://theverymany.com/>

<http://thisisalive.com/>

<http://www.wwaa.pl/>